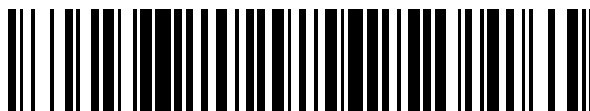


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 622 204**

51) Int. Cl.:

A61F 9/007 (2006.01)
A61M 1/00 (2006.01)
A61B 50/33 (2006.01)
A61B 50/13 (2006.01)
A61B 50/30 (2006.01)
A61B 90/00 (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2008** **E 15152563 (1)**

97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017** **EP 2937057**

54) Título: **Bandeja quirúrgica estéril**

45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.07.2017

73) Titular/es:

DOHENY EYE INSTITUTE (100.0%)
1450 San Pablo Street, 3025
Los Angeles, CA 90033, US

72) Inventor/es:

HUMAYUN, MARK;
DEBOER, CHARLES;
MCCORMICK, MATTHEW;
BHADRI, PRASHANT;
CICHELLA, JOEL y
KERNS, RALPH

74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 622 204 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

Bandeja quirúrgica estéril

Antecedentes

Campo

5 La descripción está relacionada con una bandeja quirúrgica estéril que funciona como un paquete para transportar materiales y dispositivos quirúrgicos a un sitio de cirugía y como una bandeja estéril para recibir varios instrumentos quirúrgicos. Más específicamente, las formas de realización de la descripción se refieren a una bandeja quirúrgica estéril que incluye una bomba contenida en la bandeja estéril y donde la bomba permanece dentro de un campo estéril durante la cirugía. La bandeja quirúrgica estéril también puede incluir varios conectores eléctricos de entrada y salida conectados a la bandeja.

10 Descripción de la técnica relacionada

Es bien conocido, en cirugía, utilizar un paquete estéril enviado desde un fabricante a un centro de cirugía, un ejemplo de lo cual es la cirugía oftalmológica (en particular, la cirugía vitreoretiniana o de cataratas). Estos paquetes normalmente contienen varios artículos que se usan normalmente en cirugía e incluyen instrumentos quirúrgicos de uso único, casetes de fluidos, juegos de piezas de tubo, gasas, agujas y otros dispositivos. El contenido particular de un paquete depende del tipo de cirugía y quizás de la preferencia individual del cirujano o del centro quirúrgico.

Dichos conjuntos se describen, por ejemplo, en el documento US 20060086634

15 En la preparación para la cirugía, se coloca normalmente un paño estéril sobre lo que se denomina comúnmente como una bandeja Mayo. Los contenidos del paquete estéril y quizás instrumentos y materiales estériles adicionales se extienden sobre la bandeja de modo que los materiales e instrumentos necesarios para la cirugía estén fácilmente disponibles para una enfermera o un cirujano.

También se conoce, proporcionar un paquete estéril donde muchos de los instrumentos y juegos de piezas de tubo se organizan y colocan en los rebajes de acoplamiento del paquete de forma que el paquete pueda actuar como una bandeja para, al menos, algunos de los instrumentos en la cirugía.

25 Algunos de los instrumentos quirúrgicos son alimentados eléctricamente o neumáticamente por una consola quirúrgica o sistema que está fuera del campo estéril definido por el sitio de cirugía y los instrumentos y materiales estériles sobre la bandeja y utilizados en la cirugía. Algunos de los materiales estériles se eliminan del campo estéril o una parte se elimina del campo estéril antes de la cirugía. Los materiales eliminados incluyen los cartuchos para bomba y los juegos de piezas de tubo que están conectados a la consola quirúrgica no estéril. La consola quirúrgica también incluye normalmente una gran pantalla de visualización para visualizar e introducir los parámetros que controlarán los dispositivos utilizados durante la cirugía. Este equipo quirúrgico requiere normalmente un cirujano y una o dos personas de apoyo para que la cirugía pueda ser realizada eficientemente al tiempo que también ajusta los parámetros en la consola y cambia a un instrumento quirúrgico diferente para realizar un procedimiento diferente.

30 Sin embargo, con la tendencia actual de las cirugías que se alejan del hospital y entran en los centros de cirugía ambulatoria (ASC) e incluso en el propio consultorio de un médico, junto con los reembolsos reducidos para los procedimientos quirúrgicos, hay una necesidad de permitir a los cirujanos realizar la cirugía con poca o sin ayuda. Además, debido a las restricciones de personal y coste, el asistente facilitado al cirujano normalmente no está entrenado en el procedimiento quirúrgico particular que se va a realizar, de modo que la interacción entre el cirujano y el asistente puede no ser particularmente eficiente.

35 Por lo tanto, existe una necesidad de un sistema quirúrgico y de productos quirúrgicos que permitan a un cirujano realizar una cirugía segura, eficiente y rentable con poca o sin ayuda durante la cirugía.

Resumen

40 En ciertas formas de realización, una bandeja quirúrgica estéril comprende una bandeja estéril, una bomba dentro de la bandeja estéril y un motor dentro de la bandeja estéril conectado a la bomba. Deseablemente, la bandeja incluye la estructura para recibir varios instrumentos quirúrgicos. También es deseable que la bandeja contenga, al menos, un depósito de fluido de bomba y que el depósito esté conectado operativamente a la bomba. En una forma de realización distinta, una bandeja quirúrgica estéril comprende varios conectores eléctricos de entrada y salida conectados a la bandeja.

45 En ciertas formas de realización, un depósito de líquido de infusión comprende un depósito de fluido de múltiples cámaras para contener un fluido diferente en cada cámara; una bomba de presión conectada a dos o más cámaras para presurizar las cámaras; y una válvula de múltiples posiciones conectada a las múltiples cámaras para abrir de forma selectiva una de las múltiples cámaras para permitir a un fluido contenido en una cámara seleccionada salir de la cámara seleccionada.

5 En ciertas formas de realización, una bandeja quirúrgica estéril comprende un área de recepción para contener varios instrumentos quirúrgicos; un depósito de fluido dispuesto separado del área de recepción; una bomba conectada operativamente al depósito de fluido; un motor acoplado con capacidad de accionar la bomba; y varios conectores de entrada y salida conectados a la bandeja estéril, estando al menos uno de los conectores de entrada y salida conectado al motor. Un sistema de bandeja quirúrgica estéril puede comprender, en ciertas formas de realización, una bandeja con una superficie superior que define una superficie estéril para contener varios instrumentos quirúrgicos; al menos un instrumento quirúrgico contenido en la superficie superior; un depósito de fluido de bomba para uso con al menos un instrumento quirúrgico; una bomba conectada operativamente a, él al menos, un instrumento quirúrgico y al depósito de fluido de bomba; un motor conectado a la bomba para accionar la bomba; y en donde al menos la bomba permanece dentro de un campo estéril durante la cirugía.

15 En ciertas formas de realización, una bandeja quirúrgica estéril comprende una superficie superior para contener varios instrumentos quirúrgicos; una bomba conectada a la bandeja estéril y para la conexión a un depósito de fluido de bomba; y un motor conectado a la bomba para accionar la bomba. Una bandeja quirúrgica estéril puede comprender en ciertas formas de realización una bandeja que tiene una superficie superior estéril para contener varios instrumentos quirúrgicos; un depósito de fluido de bomba preempaquetado y esterilizado con la bandeja; una bomba en la bandeja para la conexión operativa a, al menos, un instrumento quirúrgico y el depósito de fluido de bomba; y un motor conectado a la bomba para accionar la bomba.

20 En ciertas formas de realización, un sistema independiente para un procedimiento quirúrgico comprende un dispositivo de control que incluye una unidad de procesamiento; y varios instrumentos asociados con el procedimiento quirúrgico y acoplados, con capacidad para operar, al dispositivo de control, en donde el dispositivo de control y los varios instrumentos son preempaquetados juntos y la unidad de procesamiento está configurada para controlar al menos uno de los instrumentos preempaquetados. En ciertas formas de realización, al menos uno de los varios instrumentos eléctricos comprende una unidad de procesamiento. La unidad de procesamiento puede configurarse para establecer comunicación entre cada uno de los varios instrumentos eléctricos. En ciertas formas de realización, la comunicación puede ser comunicaciones inalámbricas. En ciertas formas de realización, la unidad de procesamiento puede configurarse para: recibir actualizaciones de estado de los varios instrumentos eléctricos; y comunicar las actualizaciones de estado a un usuario del sistema.

30 En ciertas formas de realización, un sistema quirúrgico comprende una bandeja quirúrgica portátil que incluye una unidad de procesamiento; varios instrumentos acoplados con capacidad para operar a la unidad de procesamiento; y un dispositivo de entrada de usuario que proporciona una entrada de usuario para controlar un parámetro de funcionamiento de uno o más de los varios instrumentos, en donde la unidad de procesamiento está configurada para recibir la entrada de usuario y transmitir una orden de funcionamiento a uno o más de los varios instrumentos. En ciertas formas de realización, la unidad de procesamiento está además configurada para recibir y/o supervisar los parámetros de funcionamiento de los varios instrumentos. En ciertas formas de realización, la unidad de procesamiento está configurada adicionalmente para transmitir una orden de apagado a una pieza de mano, en el caso de que al menos un parámetro de funcionamiento alcance un umbral, por ejemplo, como un mecanismo de seguridad.

40 En ciertas formas de realización, un sistema quirúrgico autoalimentado para un procedimiento quirúrgico, comprende una bandeja quirúrgica; varios instrumentos de mano; una fuente de energía en al menos uno de entre la bandeja quirúrgica y un instrumento portátil; y una unidad de procesamiento; en donde la unidad de procesamiento está configurada para ejecutar instrucciones de programa, incluyendo las instrucciones de programa para: detectar la energía de, la al menos, una fuente de alimentación; dirigir la energía a los varios instrumentos portátiles desde, la al menos, una fuente de energía; y establecer comunicación con cada uno de los varios instrumentos portátiles.

45 En ciertas formas de realización, un dispositivo de corte y aspiración biológico portátil comprende una punta de corte; un dispositivo de aspiración de fluido; y una unidad de control integrada acoplada a la punta de corte y al dispositivo de aspiración de fluido, en donde la unidad de control está configurada para controlar el corte y la aspiración de la punta de corte y el dispositivo de aspiración de fluido.

50 En ciertas formas de realización, un sistema quirúrgico comprende una plataforma quirúrgica portátil configurada para realizar al menos una de entre cortar, extirpar, iluminar, tratar con láser, aspirar, infundir, cauterizar, criopreservar el tejido biológico y fluidos e infundir y aspirar los fluidos en un cuerpo humano durante los procedimientos quirúrgicos, en donde la plataforma quirúrgica es al menos en parte desechable; y un centro de supervisión acoplado a la plataforma quirúrgica para supervisar uno o más parámetros de funcionamiento durante los procedimientos quirúrgicos.

55 En ciertas formas de realización un centro quirúrgico personal comprende una unidad de ordenador portátil en comunicación inalámbrica con, al menos, uno de los varios instrumentos portátiles, incluyendo la unidad de ordenador portátil un procesador y una memoria que tiene instrucciones de programa almacenadas en la misma, siendo el procesador operable para ejecutar las instrucciones de programa e incluyendo las instrucciones de programa: identificar automáticamente, al menos, uno de los varios instrumentos portátiles; recibir de forma inalámbrica el estado de funcionamiento de los instrumentos portátiles identificados; supervisar los cambios en el

estado de funcionamiento de los instrumentos portátiles identificados; y visualizar el estado de funcionamiento en una pantalla.

5 En ciertas formas de realización, un sistema quirúrgico comprende un sistema de control accesible por un cirujano para controlar los parámetros de funcionamiento de uno o más instrumentos médicos; un sistema de supervisión que incluye un ordenador de uso general en comunicación inalámbrica con el sistema de control, incluyendo el ordenador de uso general un procesador y una memoria que tiene instrucciones de programa almacenadas en la misma, siendo operable el procesador para ejecutar las instrucciones de programa, incluyendo las instrucciones de programa: identificar de forma inalámbrica los instrumentos médicos controlados por el sistema de control; recibir de forma inalámbrica los parámetros de funcionamiento de uno o más instrumentos médicos desde el sistema de control; supervisar los cambios en los parámetros de funcionamiento de uno o más instrumentos médicos; y visualizar los parámetros de funcionamiento de uno o más instrumentos médicos en una pantalla acoplada al ordenador de uso general.

15 Para los objetivos de este resumen, ciertos aspectos, ventajas y características novedosas de la invención se describen en la presente memoria. Debe entenderse que no necesariamente todas estas ventajas pueden lograrse de acuerdo con cualquier forma de realización particular de la invención. Por lo tanto, por ejemplo, los expertos en la técnica reconocerán que la invención puede realizarse o llevarse a cabo de una manera que logre una ventaja o grupo de ventajas según se muestra en la presente memoria sin necesariamente lograr otras ventajas según se puede mostrar o sugerir en la presente memoria.

La invención se define en las reivindicaciones. Las otras formas de realización son simplemente ilustrativas.

Breve descripción de los dibujos

20 Las anteriores y otras características, aspectos y ventajas de la presente divulgación se describen en detalle a continuación con referencia a los dibujos de las formas de realización preferidas, que están destinadas a ilustrar y no limitar la invención. Los dibujos comprenden varias figuras en las que:

La FIG. 1 es una vista superior de una bandeja quirúrgica estéril de acuerdo con una realización preferida de la divulgación;

25 La FIG. 2 es una vista inferior de la bandeja de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una vista de una forma alternativa de una bandeja quirúrgica estéril de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación;

La FIG. 4 es una vista superior de una forma de realización alternativa de una bandeja quirúrgica estéril de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación;

30 La FIG. 5 es una vista en alzado parcial de la FIG. 4;

La FIG. 6 es una forma de realización alternativa de una parte de una bandeja quirúrgica estéril de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación;

La FIG. 7 es una vista parcial de otra realización de una bandeja quirúrgica estéril de acuerdo con una realización preferida de la divulgación;

35 La FIG. 8 es una vista en perspectiva de todavía otra forma de realización de una bandeja quirúrgica estéril de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación;

La FIG. 9 es una vista en perspectiva de un controlador de pie para ser utilizado con una bandeja quirúrgica estéril de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación;

40 La FIG. 10 es una vista en perspectiva de una forma de realización alternativa de un depósito de fluido de infusión de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación;

La FIG. 11 es una vista superior de una bandeja quirúrgica estéril para una cirugía específica de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación;

La FIG. 12 es una vista superior de una bandeja quirúrgica estéril para otra cirugía específica de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación;

45 La FIG. 13 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de intercambio de aire y fluido para ser utilizado con una bandeja quirúrgica estéril de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación;

La FIG. 14 es un diagrama de bloques que ilustra un centro quirúrgico independiente acoplado a un centro quirúrgico personal, instrumentos quirúrgicos u otros y sistemas de consultorio hospitalario y/o médico de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación;

La FIG. 14A es un diagrama de bloques que representa una forma de realización de un sistema hardware de ordenador configurado para ejecutar software para implementar una o más formas de realización del sistema descrito en la presente memoria, por ejemplo, el centro quirúrgico personal;

5 La FIG. 15 es un diagrama de flujo de diferentes procesos ejecutados por la unidad de procesamiento y/o la bandeja quirúrgica de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación; y

La FIG. 16 es un diagrama de flujo de un proceso ejecutado por la unidad de procesamiento del centro quirúrgico independiente de acuerdo con una forma de realización preferida de la divulgación.

Descripción detallada de unas formas de realización preferidas

10 La siguiente descripción se describirá en relación con la cirugía oftalmológica, pero esto es sólo para fines ilustrativos y los expertos en la técnica apreciarán que las formas de realización según se describen en la presente memoria y según se reivindican pueden aplicarse igualmente a otros tipos de cirugía, por ejemplo pero no limitado a, la cirugía ortopédica, la neurocirugía, la cirugía cardiovascular, la cirugía gastrointestinal, la cirugía plástica y dermatológica, la cirugía general, la cirugía de cabeza y cuello, incluyendo sin limitación, el oído, la nariz y la garganta, la cirugía maxilofacial, la cirugía vascular, la cirugía torácica (pulmón), la cirugía del trasplante o similares.

15 Habilitar un cirujano para realizar cirugía eficaz con un mínimo de ayuda de otro y para realizar la cirugía en un centro quirúrgico o en el marco de un consultorio sin gran inversión de capital, requiere un control de los instrumentos y dispositivos quirúrgicos que están en el campo quirúrgico estéril. El campo estéril está definido normalmente por el área adyacente al sitio de cirugía que está cubierta por un paño estéril y el área donde se colocan los instrumentos y materiales quirúrgicos para el acceso por el cirujano durante la cirugía. El área donde se colocan los instrumentos quirúrgicos para la cirugía es normalmente una bandeja no estéril, comúnmente conocida como una bandeja Mayo, cubierta por un paño estéril.

20

Las formas de realización de la divulgación descritas en la presente memoria facilitan al cirujano el control del campo estéril de la cirugía, facilitando al cirujano una bandeja quirúrgica estéril que ha sido fabricada y ensamblada como un paquete estéril preempaquetado que funciona como una bandeja durante la cirugía. El término paquete significa identificar colectivamente los instrumentos quirúrgicos y otros elementos contenidos en un envase estéril que se envía desde el fabricante a un cliente (hospital, ASC, consultorio médico) y es para utilizar por un cirujano para realizar cirugía. El término bandeja se refiere a una estructura que define al menos una parte de un campo quirúrgico y contiene dispositivos de manipulación de fluidos, instrumentos quirúrgicos y otros artículos misceláneos para ser utilizados durante la cirugía.

25

En una forma de realización preferida, el paquete puede ser sinónimo de la bandeja. Como se verá más adelante, en una forma de realización preferida, la bandeja quirúrgica puede fabricarse y ensamblarse con el equipo necesario para la cirugía y luego encerrarse en una bolsa u otro recipiente y esterilizarse. Luego, cuando se abre la bolsa, se retira la bandeja de la bolsa, se retira potencialmente una cubierta o tapa, revelando varios si no todos los instrumentos y otros elementos necesarios para la cirugía. Por supuesto, pueden hacerse variaciones en la forma de realización preferida sin apartarse del alcance y las reivindicaciones. Por ejemplo, aunque se contempla que la bandeja estéril preferida se puede empaquetar y esterilizar con un depósito de bomba, una bomba y un motor, puede ser que se empaqueten el depósito, la bomba o el motor sin ser esterilizados. Por ejemplo, si el motor estuviera contenido en una cámara que estuviese sellada fuera del alcance de la bandeja, el motor podría no necesitar esterilizarse. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "motor" significa e incluye sin limitación un dispositivo que recibe y transforma la energía para accionar al menos la bomba.

30

35

Una bandeja 10 quirúrgica estéril se muestra en la FIG. 1. La bandeja 10 incluye la estructura 12 para recibir varios instrumentos 14 quirúrgicos. La estructura 12 para recibir los instrumentos 14 puede ser una estructura de acoplamiento, tal como se muestra, que generalmente se conforma con la forma de un instrumento particular. Como se utiliza en la presente memoria, el término "acoplamiento" significa sin limitación un receptáculo que tiene una forma complementaria para empotrar parte o la totalidad de un artículo. Alternativamente, la estructura 12 podría ser un rebaje (no mostrado) en la bandeja 10 que tiene una forma que puede contener varios instrumentos 14 o la estructura 12 pueden ser cavidades (no mostradas) formadas en la bandeja 10 que retienen los instrumentos 14 con una orientación vertical generalmente con respecto a la superficie superior 16, o incluso puede utilizarse alguna otra estructura 12 adecuada. La bandeja 10 debe tener suficiente área sobre la superficie superior 16 para recibir los instrumentos 14 quirúrgicos necesarios para que la cirugía se lleve a cabo con espacio suficiente entre los instrumentos 14 para permitir al cirujano coger fácil y cómodamente un instrumento y devolverlo a la bandeja 10.

40

45

50

La bandeja 10 estéril se puede moldear de materiales tales como el acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) o un material termoplástico similar. La bandeja 10 puede tomar el lugar de la bandeja Mayo tradicional y puede colocarse entre el cirujano y el sitio de cirugía. Por lo tanto, se prefiere que la bandeja 10 sea lo suficientemente resistente como para resistir el peso de los brazos de un cirujano descansando sobre la estructura que forma el apoyabrazos 18. Sin embargo, puede hacerse otro alojamiento para los brazos del cirujano y la bandeja 10, en cuyo caso, la bandeja 10 no necesita fabricarse tan robusta.

55

Como es bien conocido, la bandeja 10 también puede incluir una estructura que forme un depósito 20 de cebado de fluido para recibir a uno o más instrumentos 14 durante el cebado de uno o más instrumentos con un fluido quirúrgico, tal como la solución salina equilibrada (BSS). Si no se proporciona un depósito 20, el usuario puede necesitar utilizar un vaso de precipitado u otro recipiente para cebar (por ejemplo, llenar) los instrumentos y tubos quirúrgicos con BSS.

También puede proporcionarse la estructura 22 para unir un paño 24 a la bandeja 10. El paño 24 puede colocarse sobre un paciente, tal como una parte de la cabeza de un paciente (no mostrada) durante la cirugía oftalmológica. La estructura 22 puede ser cualquier estructura adecuada tal como cinta adhesiva, material de velcro u otra estructura que fije el paño 24 a la bandeja 10. Utilizar el paño 24 tiene en cuenta el empleo de al menos un canal 26 de retención de fluido para recoger la escorrentía de fluido que ocurre durante la cirugía desde el paño 24. La FIG. 1 muestra dos canales 26, pero también se podría formar un único canal (no mostrado) que rodee toda la sección central 28 donde se colocará la cabeza de un paciente (no mostrada) durante la cirugía.

Los instrumentos 14 quirúrgicos pueden incluir varios instrumentos, y en particular los instrumentos quirúrgicos oftalmológicos preempaquetados y esterilizados con la bandeja 10. Además, al menos un instrumento 14 quirúrgico puede conectarse en la fabricación a un depósito 30 de fluido de bomba a través de la pieza de tubo 32 y/o 34, como se muestra en la FIG. 1. Si la bandeja 10 quirúrgica estéril es para cirugía oftalmológica, los varios instrumentos 14 quirúrgicos incluyen preferiblemente al menos un instrumento de aislamiento de tejido, un instrumento de aspiración y un instrumento de infusión. El instrumento de aislamiento de tejido puede ser al menos uno de entre una cuchilla para el vítreo, un dispositivo emulsificador, de fragmentación o corte de lente, unas tijeras y un cuchillo cauterizador, todos los cuales son bien conocidos. El instrumento de aspiración puede incorporarse al instrumento de aislamiento de tejido, tal como se conoce en las cuchillas para el vítreo y los dispositivos de facoemulsificación (faco). Los instrumentos de aspiración e infusión pueden ser un instrumento combinado de infusión y aspiración, comúnmente denominado pieza de mano de irrigación/aspiración (I/A). Si la bandeja 10 quirúrgica es para cirugía vitreorretiniana, el instrumento de infusión puede ser una cánula de infusión y una pieza de tubo conectada.

Los instrumentos quirúrgicos adicionales pueden incluir un instrumento de iluminación, que es preferiblemente autoiluminado. Es decir, el instrumento de iluminación preferiblemente tiene una fuente de luz incorporada y no la comúnmente conocida combinación de fuente de luz a distancia y fibra óptica. Además, la bandeja 10 puede incluir elementos adicionales tales como cánulas 36 de alineación del sitio de entrada, usadas comúnmente en la cirugía vitreorretiniana sin sutura.

Preferiblemente, la bandeja 10 incluye todos o casi todos los instrumentos necesarios para realizar la cirugía deseada. Por ejemplo, la bandeja 10, si la cirugía deseada es una vitrectomía del ojo, incluye los instrumentos para una vitrectomía, que son una cuchilla para el vítreo, un instrumento de irrigación, un instrumento de iluminación, una fuente de aspiración, una fuente de infusión e instrumentos quirúrgicos pasivos (por ejemplo, sin alimentación), y posiblemente una fuente de intercambio de aire/fluido. Si la cirugía deseada es una extracción de cataratas del ojo, los instrumentos incluidos en la bandeja 10 serían unos instrumentos de extracción de cataratas tales como un dispositivo faco, una aguja de faco, una herramienta de pulido capsular, una fuente de aspiración, una fuente de infusión, instrumentos quirúrgico pasivos y posiblemente una jeringuilla llena de aceite. La bandeja 10 también incluye preferiblemente la estructura para recibir instrumentos adicionales más allá de los varios instrumentos que están preempaquetados y esterilizados con la bandeja 10; un ejemplo de lo cual es el espacio vacío, mostrado generalmente en 38 en la FIG. 1.

La bandeja 10 quirúrgica estéril, como se ve mejor en la FIG. 2, incluye también una o más bomba(s) 40 contenida dentro de la bandeja 10 estéril conectada operativamente al depósito 30 de fluido de bomba. En ciertas formas de realización, uno o más motor(es) 42 están también contenido(s) dentro de la bandeja estéril 10 y están conectado(s) a la bomba 40. En ciertas formas de realización, la bandeja 10 quirúrgica estéril puede estar configurada para recibir de forma desmontable uno o más motores y una o más bombas, y/o estar acoplada mecánica y/o eléctricamente a uno o más motores y a una o más bombas, que puede o no ser parcial o totalmente estéril porque en ciertas formas de realización, el motor o motores y/o la bomba o bombas pueden ser reutilizados con otras bandejas quirúrgicas estériles. En la forma de realización mostrada en la FIG. 2, que es una vista inferior de la bandeja 10, el depósito 30 no se retira fácilmente de la bandeja 10. Otras formas de realización (véase, por ejemplo, la FIG. 6 descrita a continuación) pueden proporcionar un conjunto de depósito, bomba, motor independiente y colocado en una tronera o cavidad (no mostrada) de la bandeja 10 de manera que el conjunto pueda ser retirado de la bandeja 10 fácilmente antes, durante o después de la cirugía.

El depósito 30 puede ser un depósito de fluido de bomba de aspiración para la recogida del tejido y el fluido aspirado durante la cirugía o el depósito 30 puede ser un depósito de fluido de bomba de infusión para la infusión de fluido en un sitio de cirugía. Otra forma de realización del depósito 30 es la mostrada en la FIG. 2, donde el depósito 30 es en realidad tanto un depósito 44 de aspiración como un depósito 46 de fluido de bomba de infusión; de modo que el depósito 46 de infusión y el depósito 44 de aspiración forman un único depósito 30 de fluido con cámaras separadas para infusión y aspiración y una bomba conectada operativamente a cada cámara. Por lo tanto, en la configuración de la FIG. 2, la bomba 40 es una bomba de infusión y la bomba 48 es una bomba de aspiración. Los motores 42 y 50 son preferiblemente motores eléctricos y pueden ser motores del mismo tipo o motores diferentes dependiendo del rendimiento necesario para accionar las bombas 40 y 48. La bomba 48 de aspiración es preferiblemente una

bomba adecuada para aspirar una cantidad suficiente de tejido y fluido a una velocidad adecuada para el tipo de cirugía que se va a realizar. Para la cirugía oftalmológica, las bombas 40 y 48 pueden ser una entre una bomba de vacío (por ejemplo, rotativa de paletas o de diafragma) o una bomba de desplazamiento positivo (por ejemplo, peristáltica o scroll). La bandeja 10 también puede incluir una bomba de jeringa (no mostrada) para inyectar aceite u otros fluidos en el ojo.

La inclusión de una bomba y el depósito en la bandeja 10 proporciona ventajas particulares con los fluidos sobre los sistemas basados en la consola tradicional. Por ejemplo, pueden lograrse ventajas con los fluidos porque la construcción y la funcionalidad de la bandeja 10 permiten que el depósito de fluido de bomba esté a menos de 61 cm (2 pies) de un sitio de cirugía, tal como un ojo. Esta estrecha proximidad posibilita que se utilicen longitudes de las piezas de tubo de infusión y de aspiración inferiores a 61 cm (2 pies) y tal vez inferiores a 46 cm (18 pulgadas). Utilizando dichas longitudes cortas para las piezas de tubo, la compliancia del circuito de fluido, definido por la trayectoria desde el depósito 46 de infusión a través de la pieza de tubo de infusión y un instrumento quirúrgico en el ojo seguido por una aspiración fuera del ojo a través de la pieza de tubo de aspiración y dentro del depósito 44 de aspiración, puede reducirse enormemente en comparación con las cirugías basadas en la consola convencional conocidas hoy en día. Las cirugías basadas en la consola convencional usan varios pies (tanto como 183-244 cm, es decir 6-8) pies de pieza de tubo tanto para la trayectoria de infusión como para la trayectoria de aspiración. Además, una longitud de las piezas de tubo de infusión y aspiración reducida reduce los retardos de propagación de los fluidos y aumenta la capacidad de respuesta de las funciones de aspiración e infusión. Las longitudes de las piezas de tubo de 6-8 pies puede impactar negativamente el rendimiento del fluido en comparación con las longitudes de piezas de tubo mucho más cortas posibles en las formas de realización preferidas. Las longitudes de piezas de tubo más largas tienen retardos más largos en los cambios de presión y de nivel de vacío introducidos en los instrumentos quirúrgicos y en un ojo comparados con las longitudes mucho más cortas de las formas de realización preferidas. Estos retardos más largos son el resultado del aumento de la longitud de las piezas de tubo y la compliancia de las piezas de tubo. El efecto de cualquier compliancia en la pieza de tubo se amplificará mediante longitudes de piezas de tubo más largas. Las longitudes más cortas de las piezas de tubo también pueden reducir la complejidad de la operación quirúrgica para el cirujano porque con múltiples tubos largos en la sala quirúrgica el cirujano debe, en general, tener cuidado de no enredar los tubos largos o de pellizcar los tubos largos durante la cirugía.

La bandeja 10 puede tener una forma que se ajusta a un contorno de una parte del cuerpo adyacente a un sitio de cirugía. Como puede verse en las Figs. 1 y 2, la bandeja 10 está curvada de modo que la bandeja 10 puede colocarse alrededor de la cabeza del paciente (no mostrada) durante la cirugía oftalmológica. La bandeja 10, la cual puede decirse que generalmente tiene forma de U, se coloca de tal manera que una parte superior de la cabeza del paciente se coloca más cerca de la pared 52 o, dicho de otro modo, en la parte inferior de la sección 28 en forma de U. La bandeja quirúrgica estéril para cirugía oftalmológica también puede tener forma semicircular, como se muestra en 54 en la FIG. 3. El depósito 30 de fluido se sitúa preferiblemente a un lado de la cabeza del paciente durante la cirugía, como se muestra en la forma de realización de las FIG. 1 y 2.

El depósito 30 de fluido puede ser una envolvente rígida formada de un material adecuado, tal como algún tipo de plástico o resina. El depósito de fluido de bomba puede ser también una bolsa 56, mostrada en la FIG. 4. Una bandeja 58 quirúrgica estéril similar a la bandeja 10, en la forma de realización de la FIG. 4, incluye una fuente de infusión 60 situada a distancia, tal como una botella de BSS que puede estar colgada de un poste IV (no mostrado). La fuente de infusión 60 se conecta a un instrumento 62 quirúrgico a través de la pieza de tubo 64 (preferiblemente incorporada en la bandeja 58 durante la fabricación). El instrumento 62 se conecta a una bomba 66 a través de la pieza de tubo 68. La bomba 66 es accionada por un motor 70, visto en la FIG. 5. La FIG. 5 es una vista parcial en alzado del interior de la bandeja 58 tomada a lo largo de la línea 5-5 de la FIG. 4. La bomba 66 aspira el tejido y el fluido desde un sitio de cirugía en la bolsa 56 a través de la pieza de tubería 72. La bolsa 56 se puede colgar de la estructura de la bandeja 58 tal como los ganchos 74.

En referencia a las FIG. 1 y 2, el depósito 30 de fluido incluye preferiblemente un orificio 76 de llenado para permitir a un usuario llenar el depósito 46 de fluido con un fluido quirúrgico para ser infundido en un sitio de cirugía. El depósito 44 de fluido incluye preferiblemente un orificio de descarga para el vaciado del fluido aspirado cuando el depósito 44 se llena durante la cirugía.

La FIG. 6 muestra un depósito 100 de aspiración e infusión, que incluye el depósito 102 de aspiración y el depósito 104 de infusión aislados. El depósito 100 incluye una bomba y motor independientes para cada cámara 102 y 104. Una bomba 106 y el motor 108 de aspiración aspirarán el fluido y el tejido desde un sitio de cirugía a través del instrumento 110 quirúrgico a través de la pieza de tubo 112. El fluido de infusión contenido dentro del depósito 104 de infusión es forzado desde el depósito 104 a través de la pieza de tubo 114 a un instrumento de infusión (no mostrado) mediante la bomba 116 y el motor 118 de infusión que presurizan el depósito 104. Un ejemplo de un instrumento de infusión puede ser una cánula de infusión que se inserta en el ojo para permitir al fluido de infusión entrar en el ojo y mantener la presión interna del ojo para impedir el colapso del ojo. Como se puede ver las bombas y los motores 106, 108, 116 y 118 están contenidos dentro de una cámara 120 del depósito 100. Es posible que, debido al aislamiento de las bombas y los motores en la cámara 120, puedan no necesitar ser esterilizados junto con el depósito 100 y su bandeja asociada y los instrumentos quirúrgicos después de su empaquetado en una fábrica. Se acepta por convenio que cualquier superficie que entre en contacto directo con los fluidos infundidos o aspirados

debe ser estéril. Aunque con el depósito 100 no se muestra una bandeja asociada, se debe entender fácilmente que el depósito 100 podría ser retenido dentro y preempaquetado y esterilizado con una bandeja de una manera similar a la descrita anteriormente con respecto a la bandeja 10. Además, es posible que el depósito 100 pueda retirarse de una bandeja y colocarse o colgarse mediante el saliente 122 en un lugar conveniente para la cirugía.

5 La bandeja 10 incluye, además, un conector de alimentación 80 conectado a los motores 42 y 50 para conectar los motores 42 y 50 a una fuente de alimentación 82 a través de líneas 84. La fuente de alimentación 82 se muestra en la FIG. 2 como una batería, pero la fuente de alimentación podría ser al menos una entre una fuente de corriente continua (CC), una fuente de corriente alterna (CA), una pila de combustible, o una fuente de energía inalámbrica, tal como Witricidad, o alguna otra fuente de alimentación adecuada. Así, el conector de alimentación 80 puede ser al
10 menos uno de entre un conector de CA, un conector de pila de combustible o un conector de alimentación inalámbrico en lugar del conector de batería mostrado. La FIG. 2 muestra una conexión de alimentación eléctrica, pero se debe entender que se pueden utilizar múltiples fuentes de alimentación. Además, la fuente de alimentación 82 puede no estar preempaquetada y esterilizada con la bandeja 10 según se muestra, sino más bien, puede ser una fuente de alimentación que esté conectada a la bandeja 10 después que la bandeja 10 se abre y es preparada para la cirugía. El conector o conectores de alimentación 80 pueden estar conectados a una parte de la bandeja 10, tal como en una pared lateral de la bandeja 10, según se muestra en la FIG. 7; donde el conector de alimentación 80 es para la conexión a una fuente CC, una fuente CA o un cable CA (no mostrado) para ser conectado a un enchufe de pared (no mostrado). Si se utiliza la transmisión de energía inalámbrica es posible que las líneas 84 puedan ser eliminadas si los instrumentos quirúrgicos son capaces de incorporar el aparato de transmisión de energía.
15 20 Obviamente, no todos los instrumentos quirúrgicos necesitan energía y algunos instrumentos pueden ser autoalimentados por batería o pila de combustible.

En el caso de que se conecte una fuente de alimentación después de que se abra la bandeja 10, puede que no sea necesario para la fuente de alimentación ser esterilizada. Por ejemplo, la parte inferior de la bandeja 10 puede tener una abertura para aceptar un paquete de baterías o pila de combustible. En este caso, podría utilizarse
25 potencialmente un paquete de baterías o pila de combustible no esterilizada, ya que está por debajo de la superficie superior 16 del campo estéril de la bandeja 10.

El conector de alimentación 80 puede conectarse directamente a los motores 42 y 50 y al menos a un instrumento 14 quirúrgico de tal manera que la fuente de alimentación 82 alimente las bombas y al menos un instrumento 14 quirúrgico, según se muestra en la FIG. 2. Al menos un instrumento 14 quirúrgico se conecta al conector de alimentación 80 a través de una de las líneas 84, un conector 86 de entrada y de salida y la línea 88 (mostrada en la FIG. 1). Por supuesto también pueden conectarse al conector de alimentación 80 más de un instrumento 14 quirúrgico a través de otros conectores 86 de entrada y de salida, aunque éstos no se muestran. Los instrumentos quirúrgicos que pueden conectarse incluyen una cuchilla para el vítreo, un dispositivo emulsificador, de fragmentación o corte de lente, un dispositivo de iluminación y unas tijeras. Además, los instrumentos 14 quirúrgicos
30 35 pueden ser preempaquetados y esterilizados con la bandeja 10 y conectados al depósito 30 de bomba y a los conectores 86 de entrada y salida.

Aunque el conector de alimentación 80 puede conectarse directamente a los motores y los instrumentos quirúrgicos, un distribuidor de alimentación 90, mostrado en la FIG. 2, puede ser deseable para distribuir la energía a lo largo de la bandeja 10 estéril para la alimentación de varios instrumentos quirúrgicos. Dependiendo de la fuente de alimentación utilizada y los instrumentos necesarios para la cirugía, el distribuidor de alimentación 90 puede tomar muchas formas, tales como un transformador de tensión, un convertidor CC a CC y un convertidor de CA a CC. Además, el distribuidor de alimentación 90 también puede incluir un procesador para realizar funciones de control para operar los instrumentos quirúrgicos, los motores y los indicadores de respuesta del operador o de estado, en otras palabras el distribuidor de alimentación 90 también puede ser el controlador central para realizar la operación quirúrgica completa.
40 45

La bandeja 10, debido al deseo de permitir a un cirujano realizar cirugía con poca o ninguna ayuda, incluye preferentemente la estructura para conectar una barrera estéril a la bandeja 10, tal como las ranuras 92. Una barrera 94 estéril está conectada a la bandeja 10 en la FIG. 8. La barrera 94 estéril incluye una lámina 96 flexible que tiene al menos una tronera 95 formada en la lámina 96 para permitir a un usuario no estéril (no mostrado) manipular fuera de un campo estéril elementos dentro del campo estéril sin comprometer el campo estéril. La lámina 96 está conectada a los soportes 98 que están a su vez contenidos dentro de las ranuras 92 de la bandeja 10. La tronera 95 se muestra como dos troneras en la FIG. 8 que forman guantes para un usuario. Se debería entender fácilmente, que la tronera 95 puede adoptar otras formas que los guantes. Por ejemplo, la tronera 95 podría ser simplemente una cavidad sin ninguna estructura que forme aberturas para los dedos.
50

La bandeja 10, además de tener la estructura para recibir varios instrumentos quirúrgicos, incluye preferiblemente varios conectores 86 de entrada y salida conectados a la bandeja 10, según se ve en las FIG. 1 y 2. Así, como se ve mejor en la FIG. 2, la bandeja 10 quirúrgica estéril incluye el depósito 30 de fluido de bomba contenido dentro de la bandeja 10 estéril, una bomba o bombas 40 y 48 y un motor o motores 42 y 50 conectados a las bombas y al menos uno de los conectores 86 de entrada y salida está conectado a los motores 42 y 50 para conectar los motores 42 y 50 a una fuente de alimentación 82, tal como la batería mostrada.
55 60

La bandeja 10 puede incluir además al menos un indicador de estado 130 conectado a, el menos uno de los conectores 86 de salida. El indicador de estado puede ser un diodo emisor de luz (LED) o un generador de señal audible. En la FIG. 1, en el lado izquierdo tres indicadores de estado 130 se muestran junto a un instrumento 14 quirúrgico. Dependiendo del tipo de instrumento 14 los tres indicadores de estado 130 podrían proporcionar diferentes tipos de respuesta al usuario. Por ejemplo, si el depósito 30 incluye un sensor, los indicadores 130 podrían estar de color rojo, amarillo y verde para indicar al usuario que un nivel de vacío es inaceptable (rojo), un nivel de vacío se acerca a un nivel inaceptable (amarillo) o el nivel de vacío es aceptable (verde). Otro ejemplo es que los indicadores 130 podrían indicar una velocidad o nivel de energía del instrumento, donde los tres indicadores se encienden cuando la velocidad o el nivel de energía es alto, dos indicadores se encienden cuando la velocidad o el nivel de energía está en un nivel intermedio y un indicador se enciende cuando la velocidad o el nivel de energía es bajo.

Debido a que la bandeja 10 se utiliza en un quirófano que puede estar oscuro para ciertas cirugías, como la cirugía oftalmológica, es deseable que varios LED 132 estén conectados a varios conectores 86 de salida y al menos un LED 132 esté conectado a la bandeja 10 adyacente a cada uno de los varios instrumentos quirúrgicos retenidos en los rebajes 12 para iluminar una ubicación de los rebajes 12 de retención quirúrgica en la bandeja 10. Preferiblemente, varios instrumentos 14 quirúrgicos se retienen en la bandeja 10 y se conectan a una parte de los varios conectores de entrada y de salida y se preempaquetan y se esterilizan con la bandeja.

Dependiendo del tipo de cirugía para la que la bandeja 10 está destinada puede ser deseable para la bandeja 10 ser lo suficientemente estrecha en una ubicación 134 que estará inmediatamente entre un paciente y un cirujano para permitir al cirujano el acceso sin restricciones a un sitio de cirugía. En el ejemplo de la FIG. 1, la ubicación 134 está en el centro de la bandeja 10 y forma la parte inferior de la forma en U de la bandeja 10. También puede ser deseable cuando la bandeja 10 incluye varios instrumentos quirúrgicos retenidos en la bandeja 10 y conectados a una parte de los varios conectores 86 de entrada y salida, que los conectores 86 de entrada y salida conectados a los varios instrumentos quirúrgicos estén conectados a la bandeja 10 en una ubicación 134 generalmente central, de modo que los instrumentos conectados puedan colocarse a cada lado de la bandeja para adaptarse ya sea un cirujano diestro o zurdo.

Los indicadores de estado 130, en una manera similar a la discusión anterior, pueden también colocarse en la bandeja 10 para indicar un nivel de energía de una célula de combustible o de la batería, un nivel de fluido de un depósito de fluido de bomba conectado a los conectores de entrada y la salida o un nivel de iluminación de un iluminador conectado a los conectores de entrada y salida. Una alternativa o complemento a los indicadores de estado y LEDs 130 puede ser una pantalla 136 para visualizar, a través de números, iconos, gráficos de barras y similares, el estado de los instrumentos y/u otro aparato conectado a la bandeja 10. Según se discutió anteriormente, la bandeja 10 puede tener también un procesador conectado a los conectores 86 de entrada y de salida para recibir las entradas de un usuario y varios instrumentos 14 quirúrgicos y los dispositivos conectados a los conectores 86 de entrada y salida y para transmitir las señales a un usuario y los varios instrumentos 14 quirúrgicos y dispositivos. El procesador puede ser parte del distribuidor de alimentación 90 o puede ser un dispositivo independiente. El procesador también puede ser preempaquetado y esterilizado con la bandeja 10, o puede ser conectado a la bandeja 10 después de que la bandeja 10 se abra y se haya preparado para la cirugía.

La bandeja 10 puede incluir también un transceptor inalámbrico 138 conectado a los conectores 86 de entrada y de salida para transmitir y recibir señales hacia y desde dispositivos remotos e instrumentos quirúrgicos. El transceptor inalámbrico 138 puede ser cualquier tipo aceptable de dispositivo de comunicación inalámbrico tal como un transceptor de la frecuencia del infrarrojo o de radio. Ejemplos conocidos de transceptores de radio incluyen transceptores Bluetooth®, Zigbee®, Wifi o IEEE 802.11 u otros dispositivos de comunicación inalámbrica conocidos. El transceptor inalámbrico 138 puede conectarse un procesador conectado a la bandeja 10 y a un ordenador portátil (no mostrado) en el quirófano o en otro lugar para supervisar o controlar un procedimiento quirúrgico a través de la información que fluye a lo largo de la bandeja 10 y los conectores 86 de entrada y salida. En aras de la claridad y la simplicidad sólo algunos de los cables o líneas 84 y algunos de los conectores 86 de entrada y salida se han mostrado en los dibujos, pero se debería entender que, potencialmente, el procesador podría estar situado a distancia de la bandeja 10, y el control, supervisión, respuesta y/o señales de comunicación podrían circular de forma inalámbrica entre el procesador y la bandeja 10 a través de transceptor inalámbrico 138.

Además de los dispositivos descritos anteriormente, algunos de los conectores 86 de entrada y de salida pueden estar conectados a los botones de entrada de usuario, perillas 33 o similares. Además, un conector del control de pie 140 puede estar conectado a la bandeja 10 para la conexión de un controlador de pie 142 mostrado en la FIG. 9. Por supuesto, el controlador de pie 142 también puede conectarse a la bandeja 10 a través del transceptor inalámbrico 138 según se indica por el símbolo 144 en la FIG. 9. También es deseable que una parte de los conectores 86 de entrada y de salida sea para la conexión a instrumentos adicionales más allá de los varios instrumentos preempaquetados y esterilizados en la bandeja 10. Por ejemplo, un cirujano que realiza la cirugía vitreoretiniana puede requerir un instrumento de fragmentación que no esté incluido en la bandeja 10 preempaquetada y esterilizada, pero se puede conectar a la bandeja 10 mediante un conector 86 de acoplamiento de entrada y salida.

Otro ejemplo de un depósito de fluido de infusión que se puede utilizar con una bandeja quirúrgica estéril, se muestra en la FIG. 10. El depósito 150 de infusión es un depósito de fluido de múltiples cámaras para contener un

fluido diferente en cada cámara. Una bomba 152 de presión se conecta a dos o más cámaras 154, 156 y 158 para presurizar las cámaras. Una válvula 160 de múltiples posiciones se conecta a las múltiples cámaras 154, 156 y 158, a través de las piezas de tubo 162. La válvula 160 permite que un fluido contenido en una cámara seleccionada salga de la cámara seleccionada y entre en un ojo u otro sitio de cirugía a través de la pieza de tubo 164 y un instrumento quirúrgico (no mostrado). La válvula 160 se muestra como una bien conocida llave de paso de tres posiciones pero la válvula 160 también podrían ser válvulas individuales o válvulas accionadas mecánica o eléctricamente dependiendo del diseño. Si la válvula 160 se acciona eléctricamente podría estar conectada o contenida dentro de la bandeja 10 y conectada a una parte de los conectores 86 de entrada y de salida para permitir otro aparte de la selección manual de la posición de la válvula 160. El depósito 150 de infusión de fluido mostrado tiene tres cámaras 154, 156 y 158, conteniendo cada cámara uno de entre BSS, aceite de silicona y un gas, que son particularmente útiles en cirugía oftalmológica; pero otros fluidos podrían contenerse en las cámaras dependiendo de los requisitos de la cirugía particular a realizar. Por ejemplo, una de las cámaras podría contener viscoelástico. El depósito 150 de infusión también es preferiblemente transparente de modo que un usuario pueda ver fácilmente los niveles de fluido en las cámaras 154, 156 y 158. También debe apreciarse que el depósito 150 de infusión de fluido tiene aplicación más allá del uso con la bandeja 10 y podría ser utilizado con otros sistemas quirúrgicos.

La bomba 152 de infusión, accionada por el motor 166 presuriza las múltiples cámaras 154, 156 y 158 para infundir los múltiples fluidos en un sitio de cirugía. Se debe entender que el motor 166 se conecta a los conectores 86 de entrada y salida (no mostrados) para la alimentación y el control. Las cámaras 154, 156 y 158 también incluyen preferentemente orificios 168 de acceso para llenar o rellenar las cámaras. Los orificios 168 pueden requerir tapas o dispositivos de cierre para evitar que los fluidos se escapen y para permitir que las cámaras se presuricen adecuadamente. La cámara 154 muestra una bolsa 170 parcialmente llena con un fluido 172. El fluido 172 puede ser BSS u otro líquido. La cámara 154 incluye la bolsa 170 al menos parcialmente llena con BSS de tal manera que la bomba 152 presuriza la cámara 154 del depósito de fluido durante la cirugía para forzar la BSS 172 del depósito 150 de fluido. La cámara 156 puede contener aceite de silicona 174 y la cámara 158 puede contener un gas 176.

La FIG. 11 muestra un ejemplo de una bandeja 180 quirúrgica estéril que incluye varios instrumentos quirúrgicos que incluyen los instrumentos para realizar una vitrectomía de un ojo. Para realizar una vitrectomía, una bandeja esterilizada como la bandeja 180 normalmente incluiría al menos un instrumento de iluminación, un instrumento de corte de tejido, un instrumento de infusión, un sistema de alineación del sitio de entrada y un bisturí.

La FIG. 12 muestra un ejemplo de una bandeja 182 quirúrgica estéril que incluye varios instrumentos quirúrgicos, que incluyen los instrumentos para llevar a cabo una extracción de cataratas de un ojo. Para realizar una extracción de cataratas al menos un dispositivo emulsificador de lente, un dispositivo de infusión, viscoelástico, una pinza rexis, un instrumento de inserción de lentes intraoculares, y normalmente se incluirá un bisturí en una bandeja esterilizada como la bandeja 182.

La FIG. 13 es un diagrama de bloques funcional de un sistema 300 de intercambio aire-fluido que es una alternativa al depósito 150 de bomba que puede incorporarse en una bandeja quirúrgica estéril, tal como la bandeja 10. El sistema 300 incluye preferiblemente un depósito 302 de BSS, un depósito 304 de aire, conectados a una válvula 306 selectora para seleccionar que fluido, BSS o aire, será permitido circular en la bomba 308 de infusión. La bomba 308 de infusión puede ser cualquier bomba adecuada para la infusión de líquidos en un ojo u otra parte del cuerpo. Una válvula 310 de derivación se conecta una trayectoria de circulación desde la bomba 308 de infusión y un depósito 312 de aceite. El depósito 312 de aceite se conecta a una fuente 314 de aceite a través de una válvula 316 de retención. La fuente 314 de aceite puede ser una jeringa, según se muestra o puede ser otra fuente que esté conectada a una bomba (no mostrada) para bombear de forma automática aceite en el depósito 312. El depósito de aceite se conecta, a continuación, a una válvula 318 llave de paso de tres vías a través de otra válvula 320 de retención. Dependiendo de las posiciones de las válvulas 306, 310 y 318 aire, BSS o aceite (aceite de silicona normalmente) será infundido en un ojo. La válvula 310 de derivación permite a la bomba de infusión y al aire o al BSS empujar aceite desde el depósito 312 en un ojo.

Centro quirúrgico independiente y Centro quirúrgico personal

En ciertas formas de realización, la bandeja 1402 quirúrgica independiente puede incluir al menos la bandeja quirúrgica estéril, según se ha descrito en la presente memoria, como se ilustra en la FIG. 14. El centro 1402 quirúrgico independiente puede acoplarse a diferentes quirúrgicos/médicos u otros dispositivos 1401, un centro 1410 quirúrgico personal y/o un sistema 1414 de consultorio hospitalario/médico.

En referencia a la FIG. 14, el centro quirúrgico independiente puede ser operable sin el uso de una consola quirúrgica externa, y puede actuar como un sistema autónomo. Alternativamente, el centro quirúrgico independiente también se puede acoplar a diferentes quirúrgicos y/u otros dispositivos 1401 (también denominados en la presente memoria como piezas de mano), por ejemplo pero no limitado a un dispositivo 1407 de iluminación, un dispositivo 1406 de entrada de pedal de pie, un dispositivo 1408 de corte (también denominado como un dispositivo de corte de tejido biológico, según se describe más adelante), un dispositivo de irrigación, un dispositivo de infusión, un dispositivo de visualización, un dispositivo de aspiración, un dispositivo de tratamiento con láser, un dispositivo de cauterización, un dispositivo de extirpación, un dispositivo emulsificador de lente, un dispositivo de fragmentación, un

dispositivo de corte de lente, un dispositivo tijera o cualquier otro dispositivo similar. En ciertas formas de realización, los quirúrgicos anteriores y/u otros dispositivos pueden comprender una fuente de alimentación (interna o externa, CA/CC), una unidad de procesamiento, una interfaz de red (por cable o inalámbrica), la electrónica, la memoria, el mecanismo de audio y similares. En ciertas formas de realización, el centro 1402 quirúrgico independiente se comunica y/o se acopla/conecta a los diferentes quirúrgicos y/u otros dispositivos a través de una interfaz 1440 de red. La interfaz 1440 de red puede funcionar con una conexión por cable y/o una conexión inalámbrica utilizando Bluetooth®, Zigbee®, Wifi o IEEE 802.11 o cualquier otro protocolo de comunicación inalámbrica.

Según se ilustra en la FIG. 14, la interfaz 1440 de red puede acoplarse a un paquete de baterías 1442, que puede recibirse en, acoplarse a y/o retirarse del centro 1402 quirúrgico independiente. En ciertas formas de realización, el paquete de baterías 1442 comprende, sin limitación, una batería o varias baterías 1444 y una unidad de procesamiento 1446. En ciertas formas de realización, la unidad de procesamiento puede estar en el centro 1402 quirúrgico independiente, el centro quirúrgico personal, una consola independiente y/o los dispositivos quirúrgicos, según se ha descrito en la presente memoria. El paquete de baterías 1442 puede comprender los conectores y/o el contacto eléctrico para permitir que la batería 1444, la unidad de procesamiento 1446 (por ejemplo, un microprocesador Intel® 8085) y/o la interfaz 1440 de red se acople y/o se conecte a la circuitería y/o la electrónica 1412. En ciertas formas de realización, la unidad de procesamiento 1446 está configurada para ejecutar instrucciones de programa almacenadas en la memoria dentro de la electrónica 1412 para controlar los diodos emisores de luz (LED) 1448 y/o recibir la entrada de usuario a través de las perillas de control, botones u otros dispositivos de entrada 1450. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede configurarse para controlar los LED para indicar/mostrar el estado del dispositivo de corte, la velocidad u otros indicadores similares. La unidad de procesamiento 1446 también puede configurarse para comunicarse con los motores 1452 acoplados a las bombas de 1454. La unidad de procesamiento 1446 también puede configurarse para comunicarse y/o transmitir órdenes a los quirúrgicos y/u otros dispositivos 1401 o al centro 1410 quirúrgico personal.

En referencia a la FIG. 14, el paquete de baterías 1442 puede ser desechable o puede ser reutilizado con otros centros 1402 quirúrgicos independientes. El paquete de baterías 1442 puede ser estéril o no estéril, en cuyo caso el paquete de baterías no puede estar dentro del campo quirúrgico. En una forma de realización preferida, el paquete de baterías 1442 se reutiliza con otros centros 1402 quirúrgicos independientes debido al coste de las baterías 1444, la unidad de procesamiento 1446 y/o la interfaz 1440 de red, pero en ciertas formas de realización, el paquete de baterías 1442 es desechable con el objetivo de la esterilidad. El centro quirúrgico independiente también puede acoplarse a un centro 1410 quirúrgico personal.

Con referencia a la FIG. 14, en ciertas formas de realización, el centro 1410 quirúrgico personal puede controlar el centro 1402 quirúrgico independiente. El centro 1410 quirúrgico personal también puede incluir, sin limitación, una consola, un ordenador de uso general, un ordenador portátil, dispositivo(s) conectado(s) en red o similares que pueden configurarse para supervisar y/o visualizar los ajustes de los diferentes instrumentos médicos (por ejemplo, las piezas de mano y/o los dispositivos quirúrgicos) en la pantalla o una pantalla 1428 de entrada con pantalla táctil. A continuación, se describen formas de realización adicionales del centro 1410 quirúrgico personal. El centro 1410 quirúrgico personal puede incluir, sin limitación, una base de datos 1430 de registros para almacenar datos en tiempo real y/o datos periódicos y niveles de estado obtenidos y/o recibidos del centro quirúrgico independiente. En base a los datos, los niveles de estado y/o la información del paciente recibida del centro quirúrgico independiente y/o del cirujano/técnico, el centro 1410 quirúrgico personal puede generar y/o almacenar informes que utilizan el sistema de informes y/o la base de datos 1432. El centro 1410 quirúrgico personal también puede iniciar procedimientos de facturación utilizando el módulo de facturación 1434 que puede interactuar con un sistema de facturación y la base de datos de 1420. El centro 1410 quirúrgico personal también puede almacenar los datos, niveles de estado y/o la información del paciente en la base de datos 1422 de los registros de pacientes utilizando el módulo 1436 de los registros de pacientes o puede almacenar estos datos en el sistema de información hospitalaria 1424 (HIS) utilizando el módulo de interfaz 1438 HIS. En ciertas formas de realización, el centro 1410 quirúrgico personal supervisa y visualiza los ajustes y el estado de los diferentes quirúrgicos y/u otros dispositivos al tiempo que el centro quirúrgico independiente controla los instrumentos médicos a través de la circuitería y la electrónica 1412 en el centro quirúrgico independiente y la circuitería y los controles en los diferentes quirúrgicos y/u otros dispositivos. En ciertas formas de realización, el sistema 1410 quirúrgico personal puede acoplarse a otros sistemas 1414 de consultorio hospitalario/médico.

La FIG. 14 también ilustra una forma de realización de un sistema de consultorio hospitalario/médico 1414, que puede incluir, sin limitaciones, los sistemas y bases de datos 1416 para registrar los datos del centro 1410 quirúrgico personal, los sistemas y bases de datos 1418 para generar informes, los sistemas y bases de datos 1420 para emitir facturas, cuentas y/o reclamaciones de seguros, los sistemas y bases de datos 1422 para almacenar los registros de pacientes, los sistemas 1424 para interconectar con los sistemas de información hospitalaria (HIS).

En referencia a la FIG. 14, en ciertas formas de realización, el centro 1402 quirúrgico independiente y los quirúrgicos y/u otros dispositivos pueden estar situados dentro del campo estéril en el que se realiza una cirugía, mientras que el centro de cirugía personal y los sistemas de consultorio hospitalario/médico pueden estar situados fuera de la campo estéril.

Dispositivo de corte de tejido biológico

Con referencia a las FIG. 6 y 14, en ciertas formas de realización, la pieza de mano de aspiración y/o de corte de tejido biológico (por ejemplo, la pieza de mano de vitrectomía u otras piezas de mano similares) es portátil, ligera y puede alimentarse mediante batería para alimentar la cuchilla y/o la aspiración. Se puede utilizar en el campo, consultorios, centros de cirugía y quirófanos. La pieza de mano de aspiración y/o de corte de tejido biológico puede utilizarse como un instrumento independiente o en conjunción con el centro quirúrgico independiente discutido anteriormente. La pieza de mano puede ser desechable y puede conectarse al casete de aspiración/infusión, que proporciona la presión de aspiración a la cuchilla. La FIG. 6 ilustra un ejemplo de un casete 100 de aspiración/infusión con la línea 114 de infusión y la pieza de mano 110 de aspiración y corte de tejido biológico. El lado izquierdo del casete funciona para proporcionar la presión de aspiración a la pieza de mano de aspiración y corte de tejido biológico, mientras que el lado derecho proporciona infusión.

En ciertas formas de realización, por ejemplo, la pieza de mano de aspiración y/o de corte de tejido biológico es una pieza de mano desechable tal como la descrita en la publicación de patente de Estados Unidos N° 2008-0208233 A1 pendiente de tramitación junto con la (Solicitud de Patente de Estados Unidos N° 11/963.749) titulada pieza de mano de vitrectomía desechable, presentada el 21 de diciembre de 2007. La totalidad del contenido de la cual se incorpora en la presente memoria por referencia. Además, la pieza de mano de aspiración y/o de corte de tejido biológico puede incorporar alimentación de batería u otra fuente de alimentación y una válvula controladora/pinzadora de flujo. La pieza de mano puede comunicarse de forma inalámbrica (por ejemplo, Bluetooth o similares) con otros instrumentos quirúrgicos, un monitor o altavoz interno o externo o un centro de control en el casete de aspiración/infusión. Alternativamente, la pieza de mano puede comunicarse de forma inalámbrica con un centro quirúrgico personal y/o un centro quirúrgico independiente. Los parámetros quirúrgicos (por ejemplo, la velocidad de corte, la frecuencia, la presión de aspiración/el caudal) pueden ser controlados directamente sobre la pieza de mano o por medio de un pedal de pie conectado de forma inalámbrica a la pieza de mano. Dichos parámetros pueden controlar una punta de corte, la bomba de aspiración y similares. El circuito de accionamiento puede incorporarse directamente en la pieza de mano, en la bandeja quirúrgica o en el casete de aspiración/infusión en función de cómo se alimente la pieza de mano (por ejemplo, mediante la batería o a través del casete de aspiración/infusión).

Como se señaló anteriormente, de acuerdo con ciertas formas de realización, la pieza de mano de aspiración y/o de corte de tejido biológico puede ser un instrumento independiente, no utilizado con un centro de control externo. En ciertas formas de realización, la pieza de mano puede ser utilizada en conjunción con otra instrumentación independiente, tal como un dispositivo de iluminación. Los controles para la pieza de mano se sitúan en la misma pieza de mano lo que elimina la necesidad de una consola quirúrgica. La misma pieza de mano o la bandeja quirúrgica puede tener una pantalla o altavoz para informar al cirujano de los ajustes quirúrgicos actuales y los errores del instrumento. De acuerdo con ciertas formas de realización, la pieza de mano incluye una unidad de control o una unidad de procesamiento que puede ser, por ejemplo, una unidad basada en microprocesador, un ASIC, o similares, y otra circuitería.

En ciertas formas de realización, la pieza de mano de aspiración y/o de corte de tejido biológico se puede utilizar en conjunción con el casete de aspiración/infusión que incluye un centro de control o en conjunción con un centro de control externo, portátil. Aunque puede ser posible enchufar el sistema a una toma, la alimentación con batería puede permitir una mejor maniobrabilidad de la pieza de mano. La batería puede colocarse dentro de la pieza de mano, la bandeja quirúrgica o en el propio casete de aspiración/infusión. Cuando la batería se coloca dentro de la pieza de mano, añade peso y tamaño a la unidad, y puede reducir la maniobrabilidad y la ergonomía. El casete de aspiración/infusión puede ser más grande y más pesado debido a que la ergonomía en este instrumento no es tan crítica. Sin embargo, cuando la batería se coloca en el casete de aspiración/infusión o la bandeja quirúrgica, una línea eléctrica tendría que atarse a la pieza de mano junto con la línea de aspiración.

El control inalámbrico (por ejemplo, Bluetooth) puede montarse en la pieza de mano, el casete de aspiración/infusión, la bandeja quirúrgica o todos los anteriores. Si la pieza de mano utiliza alimentación con batería y no incluye ningún vínculo con el casete de aspiración o bandeja quirúrgica, la comunicación inalámbrica estará generalmente dentro de las piezas de mano, la bandeja quirúrgica y otros dispositivos. Sin embargo, si existe un vínculo directo por cable entre los dos, las comunicaciones inalámbricas pueden ser entonces con ciertos dispositivos, por ejemplo la bandeja quirúrgica. En ciertas formas de realización, la comunicación inalámbrica estará dentro del casete de aspiración/infusión o la bandeja quirúrgica para reducir el peso de la pieza de mano. En ciertas formas de realización, la fuente de alimentación/batería para la pieza de mano de aspiración y/o de corte de tejido biológico, la comunicación de red y la aspiración proviene de la bandeja quirúrgica a través de una conexión de cable directa.

En ciertas formas de realización, la pieza de mano puede incluir una pantalla y/o altavoz para transmitir información sobre el estado del instrumento, los fallos, la velocidad de corte o similares. Por ejemplo, la pieza de mano puede incluir un LED y/o altavoz en la misma pieza de mano. En ciertas formas de realización, el instrumento y la información de funcionamiento también se pueden mostrar en una pantalla o altavoz en la bandeja quirúrgica o se pueden visualizar en un centro quirúrgico personal o un centro portátil para permitir al cirujano revisar más fácilmente dicha información.

5 Cuando se utiliza, junto con un centro quirúrgico personal o un centro portátil, la pieza de mano de aspiración y/o de corte de tejido biológico puede comunicarse con el centro quirúrgico personal o con el portátil, directa o indirectamente, a través de la bandeja quirúrgica independiente o la bandeja quirúrgica. El centro quirúrgico personal o el centro portátil puede indicar el instrumento y la información de funcionamiento, tal como la velocidad actual
 10 corte, la duración de la batería (si procede), cualquier fallo o cualquier otro indicador o información de estado. También puede recibir información adicional, tal como la máxima velocidad de corte permisible y otros parámetros quirúrgicos. Después de la puesta en marcha, la pieza de mano de aspiración y/o de corte de tejido biológico puede identificarse a sí misma al centro quirúrgico independiente y/o centro quirúrgico personal y/o centro portátil e indicar si se ha utilizado antes. Si se utiliza la detección de flujo o el control de flujo, los sensores y actuadores pueden ser colocados cerca o directamente en la pieza de mano de aspiración y/o de corte de tejido biológico.

Centro quirúrgico personal

15 Con referencia a las FIG. 14A, se ilustra una forma de realización de un sistema informático y/o un dispositivo para el centro quirúrgico personal. La FIG. 14A ilustra un diagrama de bloques de una forma de realización de un sistema de computación (que puede ser un sistema fijo o un dispositivo móvil) que está en comunicación con uno o más centros 910 quirúrgicos independientes y/o uno o más dispositivos 915 quirúrgicos a través de una o más redes 910. El sistema de computación 900 puede utilizarse para implementar uno o más de los sistemas y métodos descritos en la presente memoria. Además, en una forma de realización, el sistema de computación 900 puede estar configurado para procesar los datos de estado y/o la información de los dispositivos quirúrgicos. Mientras que la FIG. 14A ilustra una forma de realización de un sistema de computación 900, se reconoce que la funcionalidad prevista en los
 20 componentes y módulos del sistema de computación 900 puede combinarse en menos componentes y módulos o separarse en más componentes y módulos adicionales.

25 En una forma de realización, el sistema 900 comprende módulos 906 de procesamiento y análisis que llevan a cabo las funciones, métodos y/o procesos descritos en la presente memoria. Los módulos 906 de procesamiento y análisis pueden ser ejecutados en el sistema de computación 900 por una unidad 904 central de proceso descrita más adelante.

Componentes del sistema de computación

30 En una forma de realización, los procesos, sistemas y métodos ilustrados anteriormente se puede realizar en parte o en su totalidad con el software que se ejecuta en un dispositivo de computación. La funcionalidad prevista en los componentes y módulos del dispositivo de computación puede comprender uno o más componentes y/o módulos. Por ejemplo, el dispositivo de computación puede comprender múltiples unidades centrales de proceso (CPU) y un dispositivo de almacenamiento masivo, tal como puede implementarse con una matriz de servidores.

35 En una forma de realización, el sistema de computación 900 también comprende un ordenador portátil adecuado para controlar y/o comunicarse con las bases de datos, realizar el procesamiento y generar los informes a partir de las bases de datos. El sistema de computación 900 también comprende una unidad 904 central de proceso ("CPU"), que puede comprender un microprocesador. El sistema de computación 900 comprende además una memoria 905, tal como una memoria de acceso aleatorio ("RAM") para el almacenamiento temporal de la información y/o una memoria de sólo lectura ("ROM") para el almacenamiento permanente de información, y un dispositivo de almacenamiento masivo 901, tal como un disco duro, disquete o dispositivo de almacenamiento de medios ópticos. Por lo general, los módulos del sistema de computación 900 se conectan al ordenador mediante un sistema de bus
 40 basado en estándares. En diferentes formas de realización, el sistema de bus basado en estándares podría ser arquitecturas de interconexión de componentes periféricos (PCI), interfaz de sistema para pequeñas computadoras, SCSI, de arquitectura estándar industrial (ISA) y de ISA extendido (EISA), por ejemplo.

45 El sistema de computación 900 de ejemplo comprende uno o más dispositivos e interfaces 903 de entrada/salida (E/S) comúnmente disponibles, tales como un teclado, un ratón, un teclado táctil y la impresora. En una forma de realización, los dispositivos de E/S e interfaces 903 comprenden uno o más dispositivos de visualización o dispositivos de visualización de pantalla táctil, tales como un monitor, que permite la presentación visual de los datos a un usuario. Más en particular, proporciona un dispositivo de visualización para la presentación de las interfaces gráficas de usuario, los datos de software de aplicación y presentaciones multimedia, por ejemplo. En la realización de la FIG. 14A, los dispositivos de E/S e interfaces 903 también proporcionan una interfaz de comunicaciones a
 50 diferentes dispositivos externos. El sistema de computación 900 también puede comprender uno o más dispositivos multimedia 902, como altavoces, tarjetas de video, aceleradores gráficos y micrófonos, por ejemplo.

Dispositivo sistema de computación/Sistema Operativo

55 El sistema de computación 900 puede funcionar en una variedad de dispositivos de computación, tales como, por ejemplo, un servidor, un servidor Windows, un servidor de lenguaje de consulta estructurada, un servidor Unix, un ordenador personal, un ordenador central, un ordenador portátil, un teléfono celular, un asistente personal digital, un puesto de información turística, un reproductor de audio, etc. El sistema de computación 900 generalmente se controla y coordina mediante el software del sistema operativo, tal como z/OS, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Linux, BSD; SunOS, Solaris u otros sistemas operativos

compatibles. En los sistemas Macintosh, el sistema operativo puede ser cualquier sistema operativo disponible, tal como MAC OS X. En otras formas de realización, el sistema de computación 900 puede ser controlado por un sistema operativo propietario. Los sistemas operativos convencionales controlan y programan los procesos informáticos para ejecutar, realizar la gestión de la memoria, proporcionar el sistema de archivos, de red y de servicios de E/S y proporcionar una interfaz de usuario, tal como una interfaz gráfica de usuario ("GUI"), entre otras cosas.

Red

En la forma de realización de la FIG. 14A, el sistema de computación 900 está acoplado a una red 910, tal como una LAN, WAN o Internet, por ejemplo, a través de un enlace de comunicación 915 por cable, inalámbrico o una combinación de por cable e inalámbrico. La red 910 se comunica con diferentes dispositivos de computación y/u otros dispositivos electrónicos a través de enlaces de comunicación por cable o inalámbricos. En el ejemplo de la forma de realización de la FIG. 14A, la red 910 se comunica con uno o más centros 910 quirúrgicos independientes y/o uno o más dispositivos 915 quirúrgicos.

El sistema de computación puede comprender un módulo navegador u otro módulo de salida que puede ser implementado como una combinación de una pantalla con todos los puntos direccionables, tal como un tubo de rayos catódicos (CRT), una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla de plasma u otros tipos y/o combinaciones de pantallas. Además, el módulo navegador u otro módulo de salida puede ser implementado para comunicarse con los dispositivos 903 de entrada y también puede comprender software con las interfaces adecuadas que permitan a un usuario acceder a los datos mediante el uso de elementos de la pantalla estilizados tales como, por ejemplo, menús, ventanas, cuadros de diálogo, barras de herramientas y controles (por ejemplo, botones de radio, casillas de verificación, escalas deslizables, etc.). Además, el módulo navegador u otro módulo de salida pueden comunicarse con un conjunto de dispositivos de entrada y salida para recibir señales del usuario.

El(los) dispositivo(s) de entrada pueden comprender un teclado, una bola rodante, una pluma y un lápiz, un ratón, una bola de desplazamiento, un sistema de reconocimiento de voz o interruptores o botones pre-designados. El(los) dispositivo(s) de salida pueden comprender un altavoz, una pantalla de visualización, una impresora o un sintetizador de voz. Además, una pantalla táctil puede actuar como un dispositivo híbrido de entrada/salida. En otra forma de realización, un usuario puede interactuar con el sistema más directamente tal como a través de un terminal del sistema conectado al generador de puntuación sin comunicaciones a través de Internet, una WAN, o LAN o red similar.

En algunas formas de realización, el sistema 900 puede comprender una conexión física o lógica establecida entre un microprocesador remoto y un ordenador concentrador central con el objetivo expreso de cargar, descargar o visualizar los datos interactivos y bases de datos en línea en tiempo real o periódicamente. El microprocesador remoto puede ser operado por una entidad que opera el sistema de computación 900, que incluye los sistemas cliente-servidor o el sistema servidor principal y/o puede ser operada por uno o más de los dispositivos 915 quirúrgicos y/o uno o más de los centros 910 quirúrgicos independientes.

Otros Sistemas

Además de los sistemas que se ilustran en la FIG. 14A, la red 910 puede comunicarse con otras fuentes de datos u otros dispositivos de computación, por ejemplo los sistemas de facturación o sistemas de información hospitalarios. El sistema de computación 900 también puede comprender una o más fuentes de datos internos y/o externos. En algunas formas de realización, uno o más de los depósitos de datos y de las fuentes de datos pueden ser implementadas utilizando una base de datos relacional tal como DB2, Sybase, Oracle, CodeBase y Microsoft® SQL Server, así como, otros tipos de bases de datos tales como, por ejemplo, una base de datos de archivo plano, una base de datos de entidad-relación, y una base de datos orientada a objetos y/o una base de datos de registros.

En algunas formas de realización, los actos, métodos y procesos descritos en la presente memoria se implementan dentro de, o utilizando, módulos de software (programas) que son ejecutados por uno o más ordenadores de uso general. Los módulos de software pueden almacenarse en o dentro de cualquier medio legible por ordenador adecuado. Se debería entender que las diferentes etapas, alternativamente, pueden ser implementadas en su totalidad o en parte dentro de hardware especialmente diseñado. El experto en la materia reconocerá que no todos los cálculos, análisis y/o optimización requiere el uso de ordenadores, aunque cualquiera de los métodos descritos anteriormente, cálculos o análisis puede facilitarse mediante el uso de ordenadores.

Ejemplo de flujo de proceso

La FIG. 15 es un diagrama de flujo de un proceso ejecutado por la unidad de procesamiento 1446 de un centro quirúrgico independiente de acuerdo con una forma de realización de la divulgación.

En algunas formas de realización, el proceso de la FIG. 15 representa el proceso que es realizado por la unidad de procesamiento alojada o recibida en la bandeja quirúrgica estéril según se describe en la presente memoria. En algunas formas de realización de la divulgación, el procedimiento se puede realizar en otro instrumento o componente del sistema, en función de donde se encuentra la unidad de procesamiento en el sistema. En algunas

formas de realización, el sistema puede incluir múltiples unidades de proceso y el proceso de la FIG. 15 puede ser realizado por una o más de las múltiples unidades de proceso.

En el bloque 611, el proceso recibe una señal procedente de un instrumento en comunicación con el centro de cirugía independiente. En la forma de realización, la bandeja puede recibir las señales procedentes de un instrumento a través de una conexión por cable, por ejemplo, la pieza de mano o puede recibir las señales procedentes de un instrumento a través de una conexión inalámbrica, por ejemplo, desde el dispositivo de iluminación.

En el bloque 613, el proceso determina si la señal recibida es una señal de actualización de estado o una señal de solicitud de ajuste. En algunas formas de realización, la unidad de procesamiento puede utilizarse para ajustar los parámetros de funcionamiento de los instrumentos seleccionados, y también puede utilizarse para procesar y comunicar a un usuario el estado de los mismos u otros instrumentos. Si la unidad de procesamiento determina que la señal es una señal de solicitud de ajuste, el proceso avanza hasta el bloque 615. Si la unidad de procesamiento determina que la señal es una señal de actualización de estado, el proceso, en su lugar, avanza hasta el bloque 619.

En el bloque 615, el proceso determina el dispositivo para el que se dirige la señal de ajuste. En algunas formas de realización, la señal de ajuste puede ser recibida por un control de usuario conectado directamente a la unidad de procesamiento. Por ejemplo, la señal de ajuste puede originar que un control de usuario controle el dispositivo de infusión situado junto a la unidad de procesamiento en la bandeja. En otras formas de realización, la señal de ajuste puede ser recibida de forma inalámbrica desde un control de usuario situado en un instrumento remoto, por ejemplo, un pedal de pie asociado con la bandeja. Algunas de las solicitudes de ajuste pueden ser interpretadas por el dispositivo o componente de origen de la señal, mientras que algunas otras de las solicitudes de ajuste pueden ser interpretadas por un dispositivo diferente, sea un dispositivo en la bandeja o sea un instrumento completamente independiente del sistema quirúrgico. Independientemente de la fuente de ajuste de señal, la unidad de procesamiento determina el dispositivo de destino previsto o instrumento.

En el bloque 617, el proceso envía una orden de ajuste al dispositivo o instrumento destino. Dependiendo de la configuración del sistema, la orden de ajuste puede ser una señal de ajuste sin alteraciones, donde la unidad de procesamiento actúa como un dispositivo de conmutación o enrutamiento para el sistema o el comando de ajuste puede ser una señal de mando totalmente nueva generada por la unidad de procesamiento en base a una señal de solicitud de ajuste recibida, por ejemplo, una señal recibida según se describió anteriormente con respecto al bloque 611. En la mayoría de formas de realización del sistema, después que una orden de ajuste es enviada a un dispositivo o instrumento respectivo, los ajustes o parámetros de funcionamiento del dispositivo se ajustan de acuerdo con la orden de ajuste.

Si la señal es una señal de actualización de estado, el proceso, en el bloque 619, determina la fuente de la señal de actualización de estado. En la mayoría de las formas de realización, las señales de actualización de estado incluyen la información de actualización de estado del dispositivo desde el que se originó la señal de actualización de estado. La información de actualización de estado puede incluir diferente información acerca de un dispositivo de origen, por ejemplo, los ajustes actuales, los parámetros de funcionamiento, los niveles de energía restante, las condiciones de falla del instrumento y otra información. La información de estado para cada instrumento específico en el sistema es diferente dependiendo de la funcionalidad del instrumento. Por ejemplo, una pieza de mano puede proporcionar el estado de la velocidad de corte de una cuchilla o los niveles de aspiración, mientras que un dispositivo de iluminación puede proporcionar el estado del nivel de iluminación.

En el bloque 621, el proceso actualiza el estado de un dispositivo o instrumento. Sea que la señal recibida originalmente fuera una señal de ajuste o fuera una señal de actualización de estado, la unidad de procesamiento del sistema puede actualizar la información de estado que concierne a la señal recibida. En los casos en que la señal era una señal de ajuste, la unidad de procesamiento puede actualizar la información de estado del dispositivo de destino a la que se envió la solicitud de ajuste. En los casos en que la señal era una señal de actualización de estado, el procesador puede actualizar directamente la información de estado del dispositivo desde el que se originó la señal de actualización de estado, en base al contenido de la señal de actualización de estado. La unidad de procesamiento puede mostrar las actualizaciones de estado en, por ejemplo, un monitor situado en el instrumento que aloja la unidad de procesamiento. Alternativamente, las actualizaciones de estado se pueden expresar visualmente a través de cambios en, por ejemplo, los indicadores LED, o auditivamente a través, por ejemplo, las alertas de audio emitidas a través los altavoces disponibles. En algunas formas de realización, los indicadores de estado visuales o de audio pueden estar disponibles en otros instrumentos diferentes del sistema, además de, o en lugar de, el instrumento que aloja la unidad de procesamiento. En estas formas de realización, la unidad de procesamiento puede enviar la información de actualización de estado a un instrumento apropiado para fines de salida o respuesta del usuario. De acuerdo con una forma de realización de la divulgación, la información de actualización se transmite al centro quirúrgico personal para registrarla en un archivo de registro generado para el procedimiento quirúrgico. Después que las actualizaciones de estado se han aplicado a o registrado por el sistema, el proceso retorna.

Procedimientos mecanismo de seguridad

Según se ilustra en la FIG. 16, en ciertas formas de realización, el centro 1402 quirúrgico independiente y/o la unidad de procesamiento 1446 y/o el centro 1410 quirúrgico personal según se describe en la presente memoria se pueden configurar para recibir el estado y/o datos de ajuste desde, o determinar el estado de los diferentes quirúrgicos y/o dispositivos 1401. Al analizar y/o supervisar el estado de los diferentes quirúrgicos y/o dispositivos 1401, el centro 1402 quirúrgico independiente y/o la unidad de procesamiento 1446 y/o el centro 1410 quirúrgico personal pueden configurarse para recurrir a diferentes procedimientos mecanismo de seguridad, por ejemplo, pero no limitado a, un procedimiento mecanismo de seguridad de la cuchilla y un procedimiento mecanismo de seguridad de fluido bajo.

Con referencia a la FIG. 16, el proceso 1601 ilustrado puede segmentarse en al menos cuatro etapas diferentes, la configuración inicial, el estado estacionario, el procedimiento mecanismo de seguridad de la cuchilla y el procedimiento mecanismo de seguridad de fluido bajo. El proceso 1601 se inicia en el bloque 1602. El usuario y/o el cirujano enciende el centro quirúrgico independiente, el quirúrgico y/otros dispositivos en el bloque 1604. Al encender el centro quirúrgico independiente, en el bloque 1606, la unidad de procesamiento y/o la electrónica en el centro quirúrgico independiente busca, detecta y/o localiza los quirúrgicos disponibles y/u otros dispositivos que deben ser empleados durante la cirugía. En el bloque 1608, la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente registra los quirúrgicos y/u otros dispositivos disponibles para la cirugía. Al registrar los quirúrgicos y/o dispositivos pueden comunicarse y/o enviar a la unidad de procesamiento y/o centro quirúrgico independiente el parámetro y/o la información de identificación, que incluye pero no se limita, al número de identificación del dispositivo quirúrgico, el número de lote, el número de pieza, el nombre del dispositivo quirúrgico y/o el tipo, el estado actual del dispositivo, las opciones disponibles en el dispositivo (por ejemplo, encender o apagar; baja, media o alta velocidad; o similares). Después de registrar y/o establecer comunicación con todos los quirúrgicos y/u otros dispositivos, la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente obtiene y/o recibe información/datos periódicos de los quirúrgicos y/u otros dispositivos a fin de determinar en el bloque 1610 el estado o ajustes realizados en o al quirúrgico y/u otros dispositivos.

En referencia con la FIG. 16, en una forma de realización, la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente entra en un estado estacionario, en donde la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente hace ping, solicita o recibe datos y/o información de los quirúrgicos y/u otros dispositivos en bloque 1612. En el bloque 1614, los quirúrgicos y/u otros dispositivos pueden configurarse para reunir, obtener y/o analizar el estado y/u otros datos para enviar o transmitir a la unidad de procesamiento y/o al centro quirúrgico independiente. Los quirúrgicos y/u otros dispositivos pueden configurarse para enviar o transmitir, en un tiempo real, en esencia, en tiempo real, de forma periódica, los datos y/u otra información al centro quirúrgico independiente en el bloque 1616, en donde los datos y/u otra información pueden comprender, sin limitación, la información de estado del dispositivo (por ejemplo, encendido o apagado, activado o desactivado, los niveles de velocidad, la temperatura, los niveles de batería, el tiempo transcurrido, los niveles de fluido, mensajes de advertencia y/o error, o similares), los datos de ajuste introducidos por el usuario, los datos del dispositivo, o similares. Después de enviar o transmitir los datos, el procedimiento retorna al bloque 1610 para repetir el proceso.

Con referencia a la FIG. 16, en ciertas formas de realización, la unidad de procesamiento y/o la bandeja quirúrgica independiente puede detectar cuando el usuario o cirujano ha activado el dispositivo cuchilla mediante la recepción de un mensaje de estado del dispositivo cuchilla en el bloque 1618. En ciertas formas de realización, la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente puede iniciar un procedimiento mecanismo de seguridad de la cuchilla antes y/o al tiempo que permite que el dispositivo cuchilla se active. En ciertas formas de realización, antes de permitir que el dispositivo cuchilla se active, o simultáneamente con la activación del dispositivo cuchilla, la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente en el bloque 1620 puede configurarse para transmitir un comando de activación o señal al motor de infusión y/o la bomba para iniciar el suministro de los fluidos de infusión al sitio de cirugía. En ciertas formas de realización, antes de permitir que el dispositivo cuchilla se active, o simultáneamente con la activación de la cuchilla, la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente en el bloque 1622 también puede configurarse para transmitir un comando de activación o señal al motor de aspiración y/o la bomba para generar un vacío para retirar el exceso de fluido y/o tejido/desechos del sitio de cirugía, y/o para cebar el fluido en la cuchilla antes de que comience el corte. En ciertas formas de realización, la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente en el bloque 1624 puede configurarse para transmitir un comando de activación o señal al dispositivo motor de la cuchilla. Después de enviar o transmitir los comandos o señales de activación, el procedimiento retorna al bloque 1610 para repetir el proceso.

El procedimiento mecanismo de seguridad de la cuchilla puede evitar errores y/o daños quirúrgicos al paciente, asegurando que los quirúrgicos y/o dispositivos necesarios están activados antes de iniciar el corte. Por ejemplo, en varias cirugías oculares, el motor de infusión debe ser activado antes de cortar para impedir el colapso del ojo provocado por la reducción de la presión interna del ojo debido al vítreo aspirado o vertido. El procedimiento anterior puede reducir la complejidad de la cirugía para el cirujano al reducir el número de etapas para activar los diferentes dispositivos necesarios para la cirugía.

En referencia a la FIG. 16, en ciertas formas de realización, la unidad de procesamiento y/o la bandeja quirúrgica independiente en el bloque 1626 puede detectar cuando los niveles de fluido son bajos y/o altos en los diferentes depósitos de fluido mediante la recepción de un mensaje de estado desde un dispositivo de cámara de fluido, por ejemplo, depósito 104 de infusión. En ciertas formas de realización, la unidad de procesamiento y/o el centro

quirúrgico independiente puede iniciar un procedimiento mecanismo de seguridad de fluido bajo/alto antes y/o mientras que el dispositivo cuchilla se activa. En ciertas formas de realización, antes de permitir que el dispositivo cuchilla se active, o al tiempo que el dispositivo cuchilla se activa, la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente en el bloque 1628 pueden iniciar y/o activar un circuito de sonido de alarma en el centro quirúrgico independiente y/u otro dispositivo quirúrgico, en donde un sonido/alarma audible sería generado para alertar al usuario/cirujano de los niveles de fluido bajos y/o altos en las diferentes cámaras depósito. La unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente en el bloque 1630 también se puede configurar para esperar un período de tiempo (predeterminado o definido por el usuario), por ejemplo, diez segundos, diez minutos o similares, antes de recibir y/o obtener la información de estado del dispositivo de corte. En otras formas de realización, la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente también pueden obtener datos y/o información de otros dispositivos quirúrgicos, tales como las cámaras depósito de fluidos para determinar si los niveles de líquido han cambiado. Si el dispositivo de corte está encendido y/o los niveles de fluido no han cambiado y/o han empeorado, a continuación, la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente en el bloque 1632 puede transmitir y/o enviar una orden de desactivación al dispositivo cuchilla y/o el dispositivo de aspiración. En ciertas formas de realización, la unidad de procesamiento y/o el centro quirúrgico independiente seguirán manteniendo infusión para evitar el colapso del ojo. Después de enviar o transmitir las órdenes o señales de desactivación, el procedimiento retorna al bloque 1610 para repetir el proceso.

El procedimiento mecanismo de seguridad alto/bajo puede evitar errores y/o daños quirúrgicos al paciente, asegurando que las cámaras depósito necesarias tienen suficiente nivel de fluido durante la cirugía. Por ejemplo, en diferentes cirugías oculares, la infusión del ojo debe ser continua para impedir el colapso del ojo debido a una fuga/extracción de fluidos vítreos, y por lo tanto, niveles bajos de fluidos de infusión en el depósito de infusión pueden suponer un riesgo para el colapso del ojo durante la cirugía. El procedimiento anterior también puede reducir la complejidad de la cirugía para el cirujano, reduciendo la necesidad para el cirujano y/o el asistente de supervisar constantemente los niveles de fluido de las cámaras depósito.

En general, el término "módulo", según se utiliza en la presente memoria, se refiere a la lógica incorporada en el hardware o el firmware, o una colección de instrucciones de software, que posiblemente tienen puntos de entrada y salida, escritas en un lenguaje de programación, tal como, por ejemplo, Java, C o C++, o similar. Un módulo de software puede ser compilado y linkado en un programa ejecutable, instalado en una biblioteca de enlace dinámico, o puede ser escrito en un lenguaje de programación interpretado tal como, por ejemplo, BASIC, Perl, Lua, o Python. Se apreciará que los módulos de software puedan ser llamados otros módulos o desde ellos mismos, y/o pueden ser invocados en respuesta a eventos o pausas detectadas. Las instrucciones de software pueden incorporarse en el firmware, tal como una EPROM. Se apreciará, además, que los módulos de hardware pueden estar compuestos de unidades lógicas conectadas, tales como puertas y biestables, y/o puedan estar compuestos de unidades programables, tales como matrices de puertas o procesadores programables. Los módulos descritos en la presente memoria se implementan preferiblemente como módulos de software, pero pueden estar representados en hardware o firmware. En general, los módulos descritos en la presente memoria se refieren a módulos lógicos que pueden ser combinados con otros módulos o divididos en sub-módulos a pesar de su organización física o almacenamiento.

REIVINDICACIONES

1. Una bandeja quirúrgica estéril (10) que comprende:
- 5 Un instrumento quirúrgico (14); Un depósito de fluido de bomba (30, 44, 46);
caracterizado porque comprende además:
- 10 Una bomba (40, 48) contenida dentro de la bandeja quirúrgica estéril (10), la bomba (40, 48) operativamente conectada al depósito de fluido de la bomba (30, 44, 46);
un conjunto de tubos (32, 34) acoplado al instrumento quirúrgico (14) y la bomba (40, 48), el conjunto de tubos (32, 34) que tiene una longitud inferior a 61 cm (2 pies).
- 15 2. La bandeja quirúrgica estéril (10) según la reivindicación 1, en donde el conjunto de tubos (32, 34) tiene una longitud de menos de 46 cm (18 pulgadas).
3. La bandeja quirúrgica estéril (10) según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además un motor (42) conectado a la bomba (40, 48).
- 20 4. La bandeja quirúrgica estéril (10) según la reivindicación 3, en donde el depósito de fluido de la bomba (30, 44, 46), la bomba (40, 48) y el motor (42) están en un conjunto autónomo que es extraíble de la bandeja (10).
5. La bandeja quirúrgica estéril (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el depósito de fluido de la bomba (30, 44, 46) está configurado para recoger tejido y fluido aspirado.
- 25 6. La bandeja quirúrgica estéril (10) según la reivindicación 5, que comprende además un orificio de descarga para vaciar el material aspirado.
7. La bandeja quirúrgica estéril (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el depósito de fluido de la bomba (30, 44, 46) está configurado para suministrar infusión de un fluido quirúrgico a un sitio quirúrgico.
- 30 8. La bandeja quirúrgica estéril (10) de la reivindicación 7, que comprende además un orificio de llenado para llenar el depósito de fluido de la bomba (30, 44, 46) con el fluido quirúrgico.
- 35 9. La bandeja quirúrgica estéril (10) según la reivindicación 7 u 8, que comprende además:
- una bomba de aspiración (40, 48) contenida dentro de la bandeja quirúrgica estéril (10), y un depósito de fluido de bomba de aspiración (30, 44, 46);
- 40 estando la bomba de aspiración conectada operativamente al depósito de fluido de la bomba de aspiración (30, 44, 46);
- un conjunto de tubos de aspiración acoplado al al menos un instrumento quirúrgico y a la bomba de aspiración, teniendo el conjunto de tubos de aspiración una longitud de menos de 61 cm (2 pies).
- 45 10. La bandeja quirúrgica estéril (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la bandeja quirúrgica estéril (10) tiene generalmente forma de U.
- 50 11. La bandeja quirúrgica estéril (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la bandeja quirúrgica estéril (10) tiene una forma semicircular.
12. La bandeja quirúrgica estéril (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el depósito de fluido de la bomba (30, 44, 46) está configurado para situarse en un lado de la cabeza de un sujeto durante la cirugía.

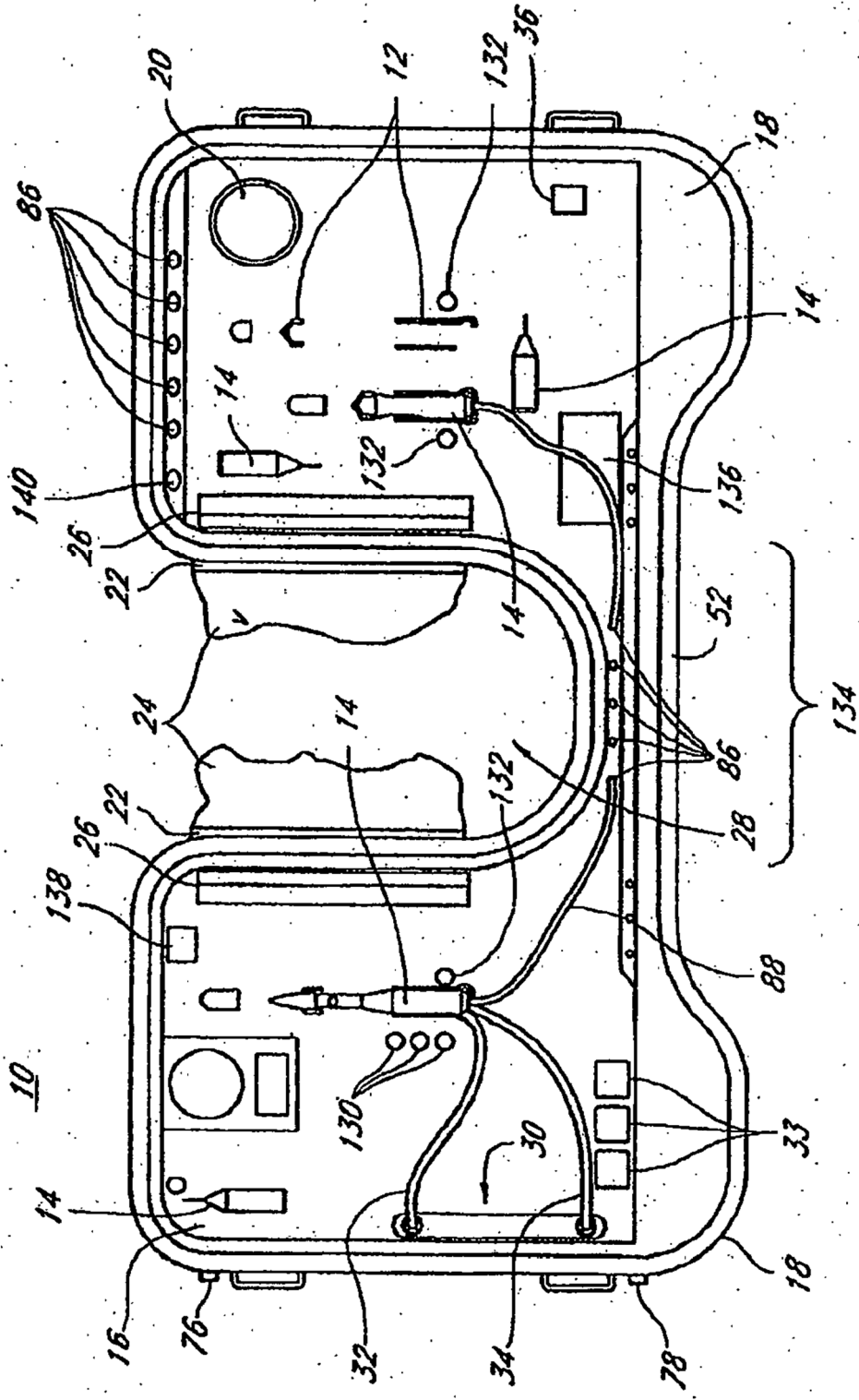


FIG. 1

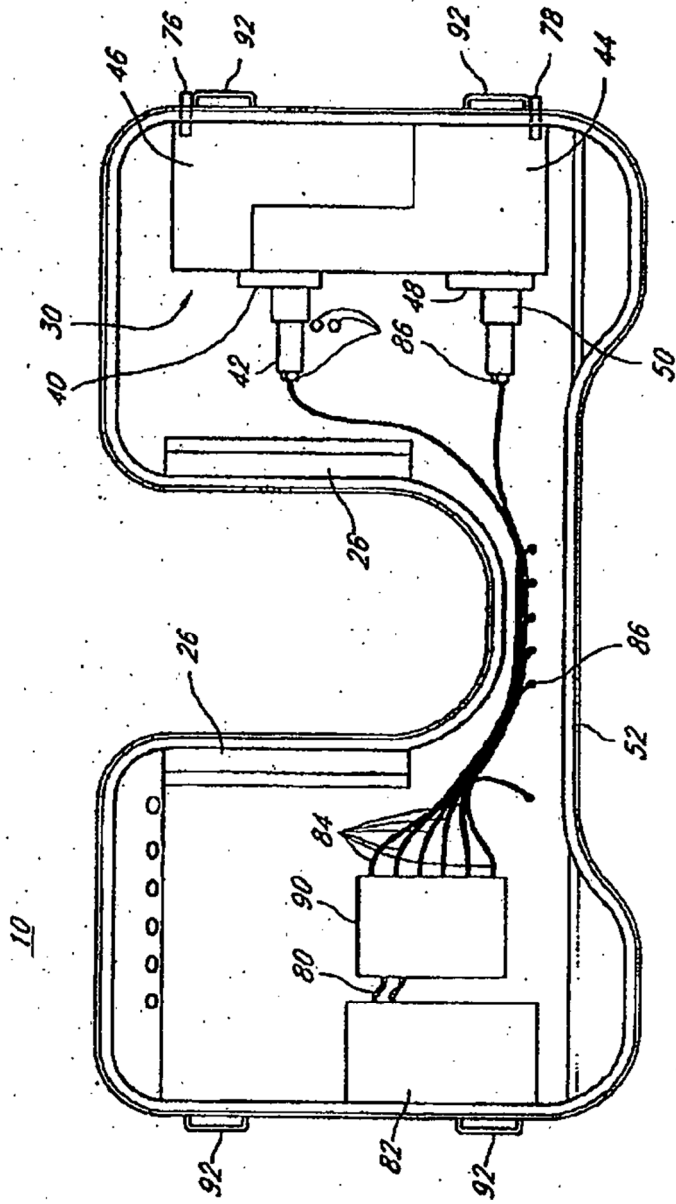


FIG. 2

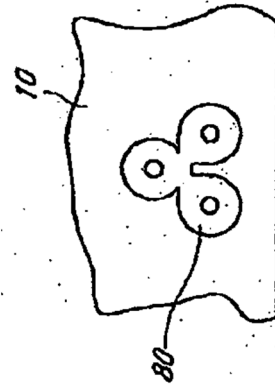


FIG. 7



FIG. 3

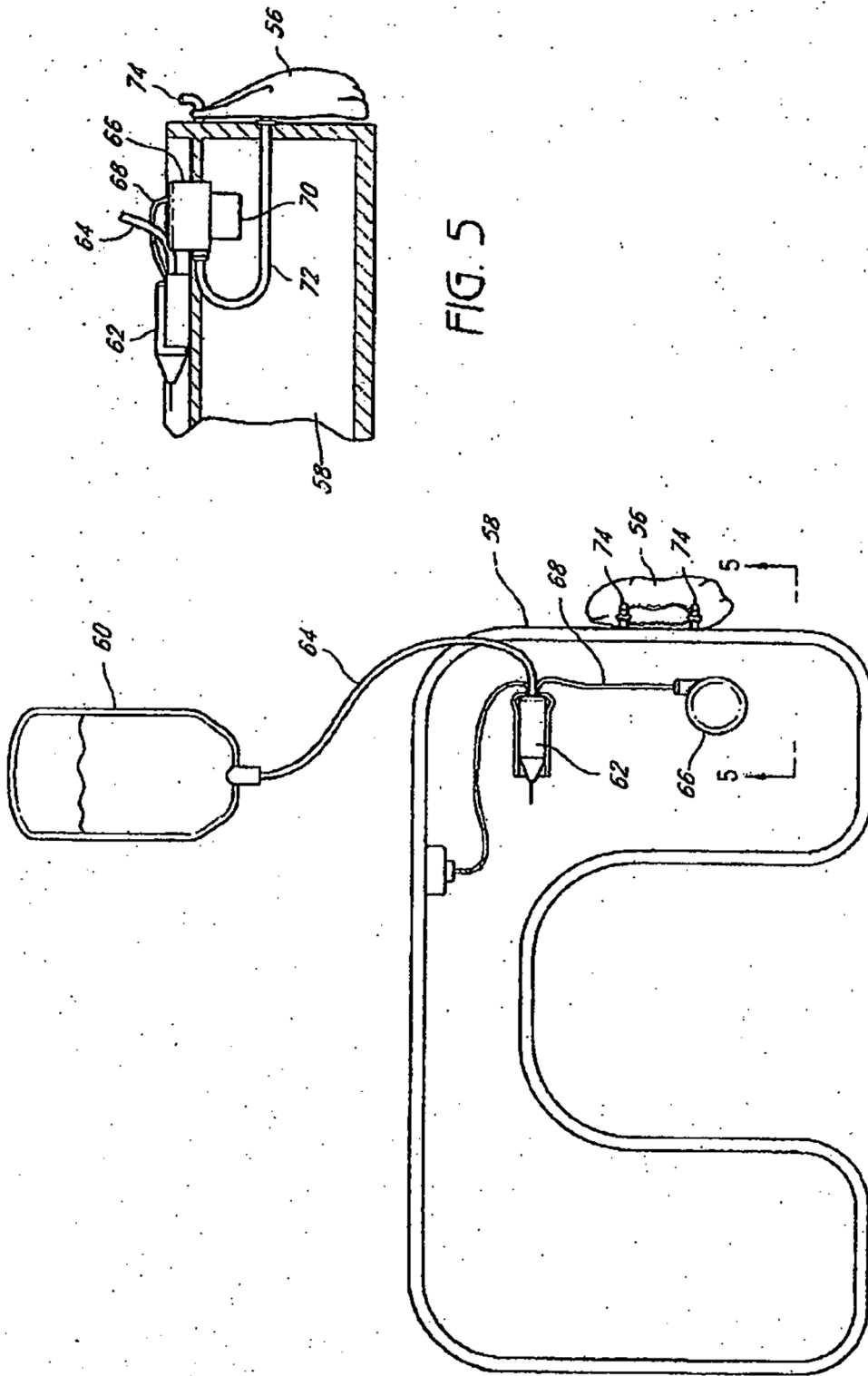


FIG. 5

FIG. 4

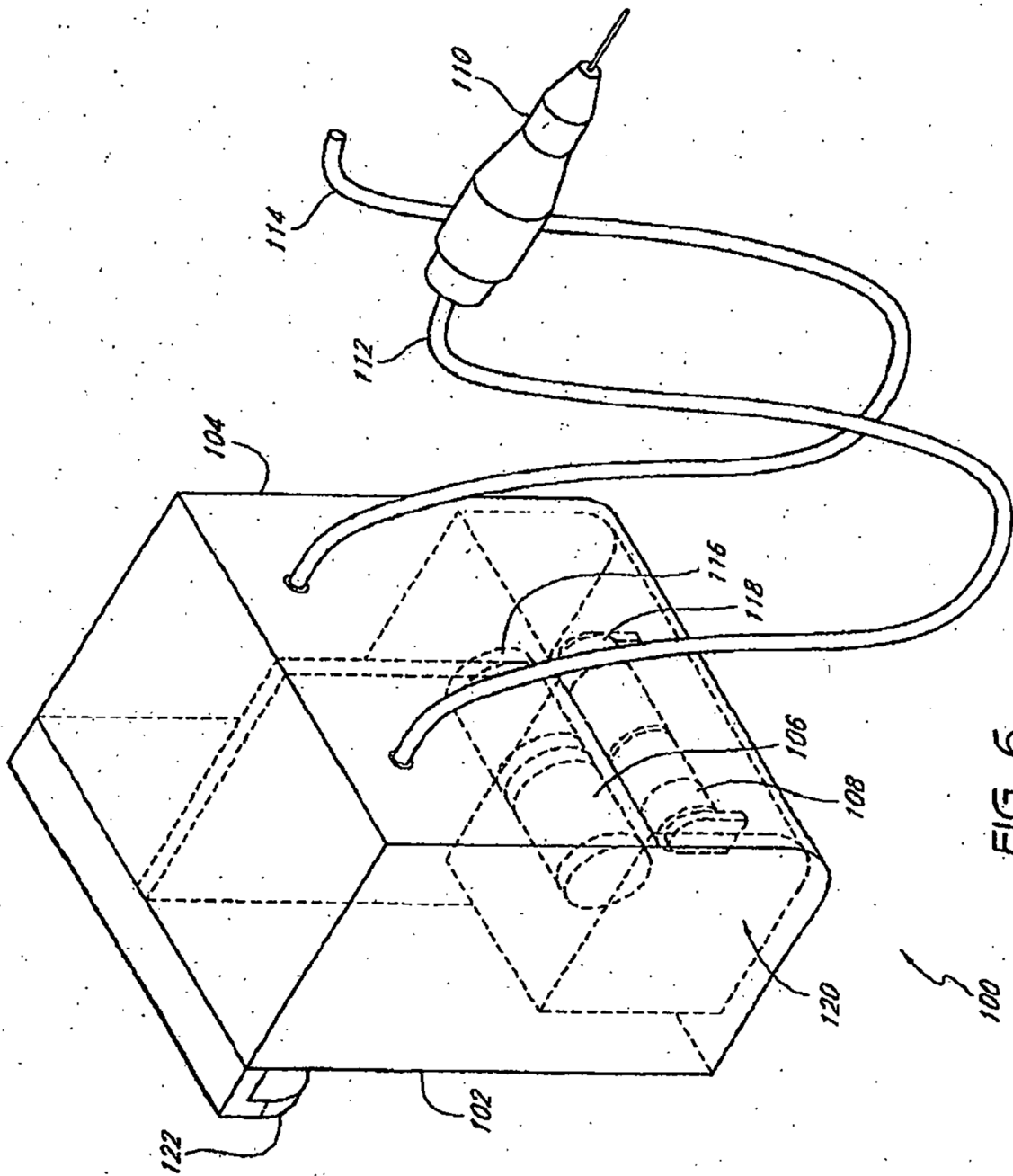


FIG. 6

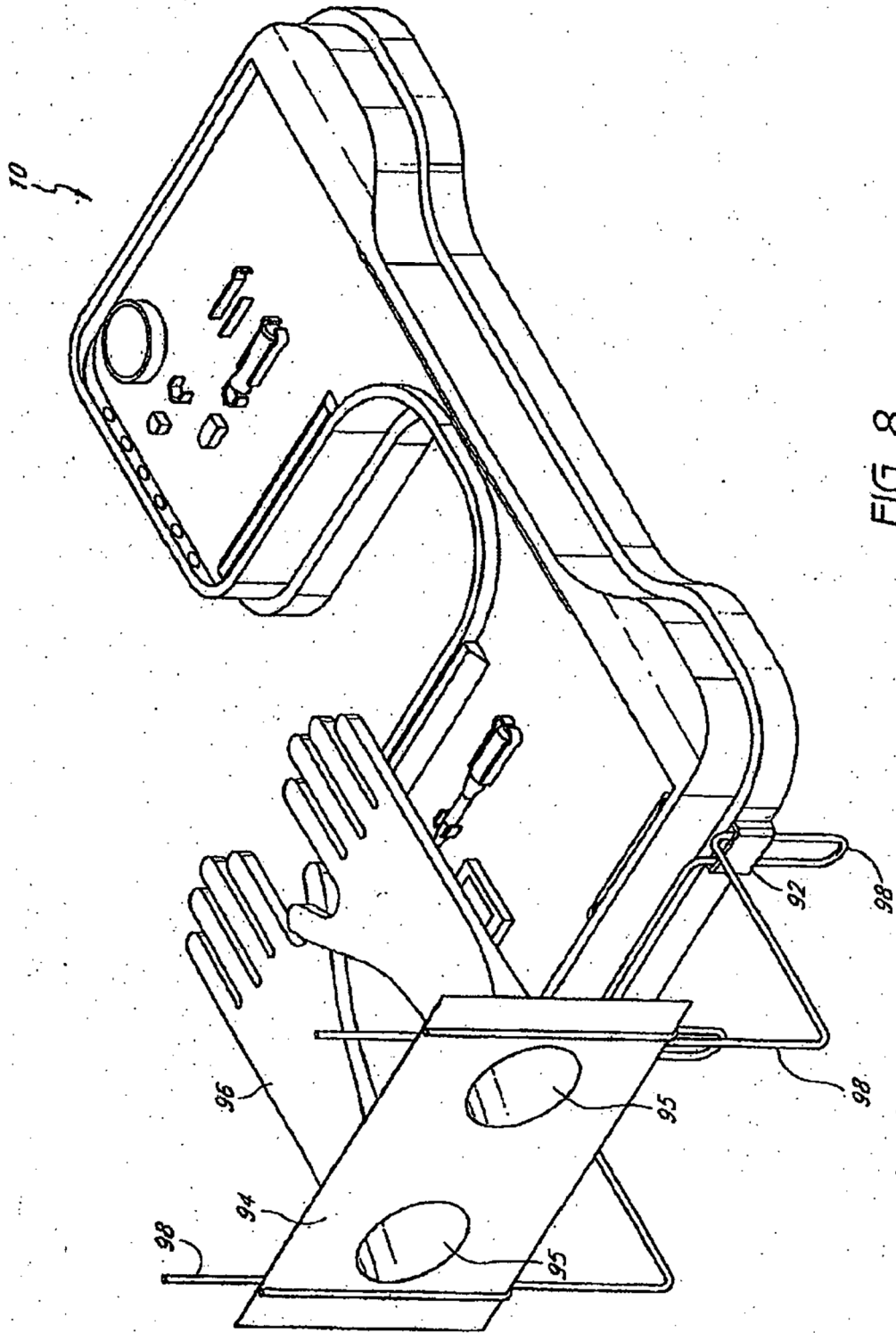


FIG. 8

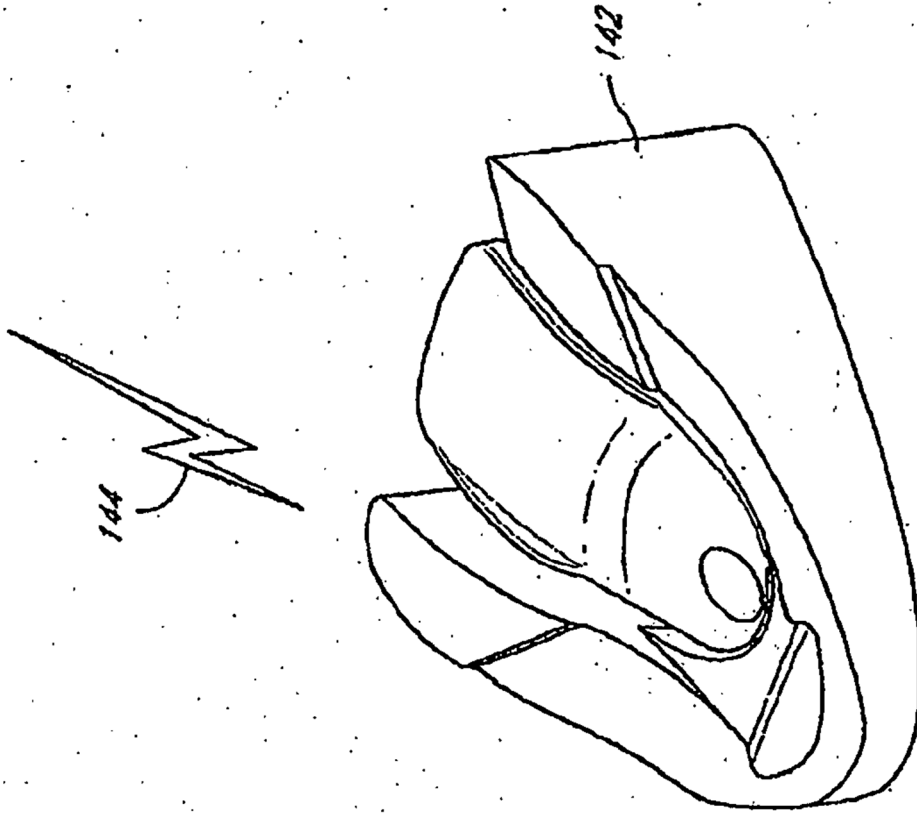


FIG. 9

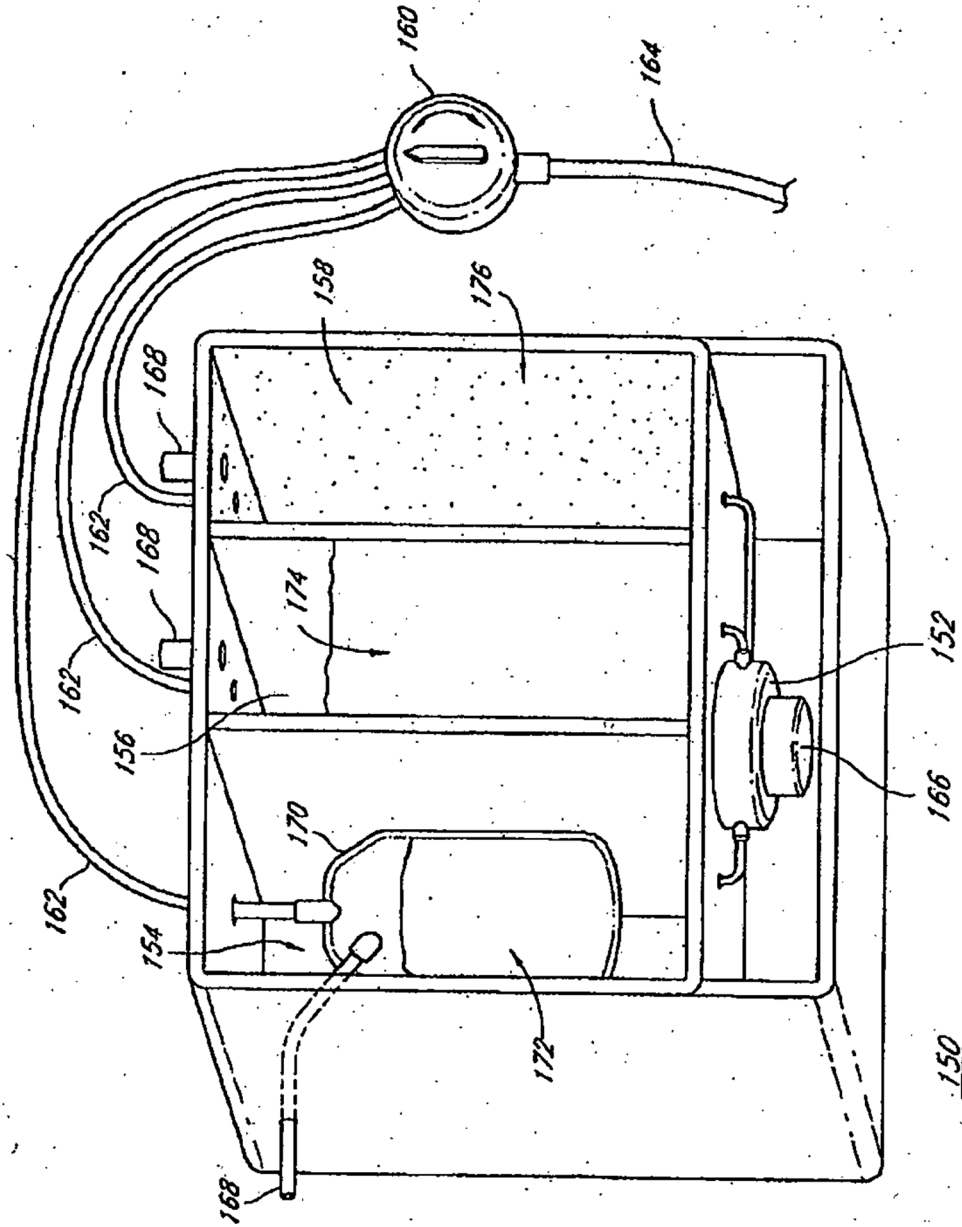


FIG. 10

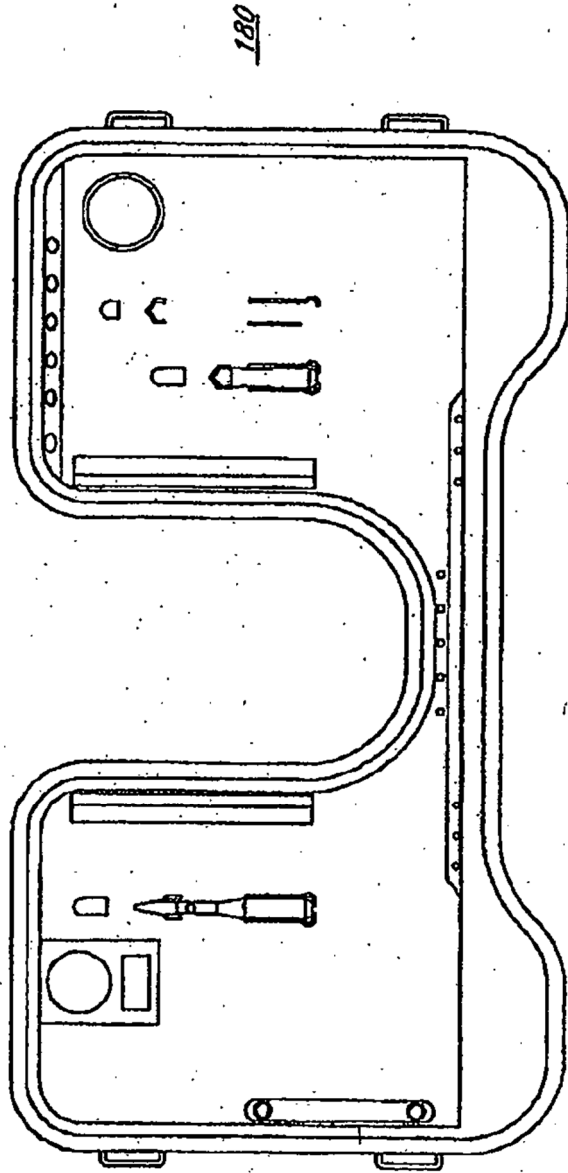


FIG. 11

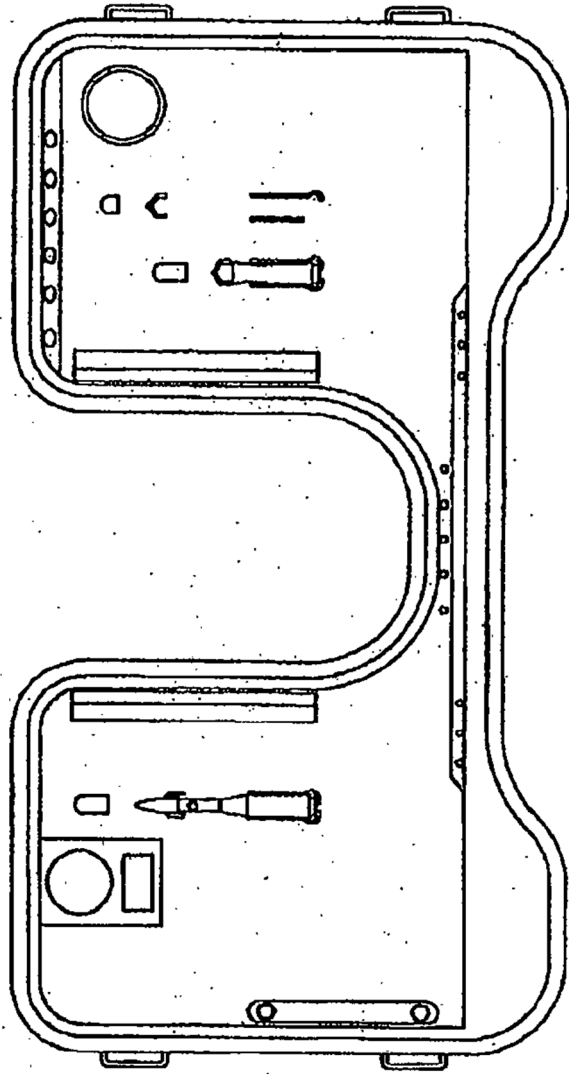


FIG. 12

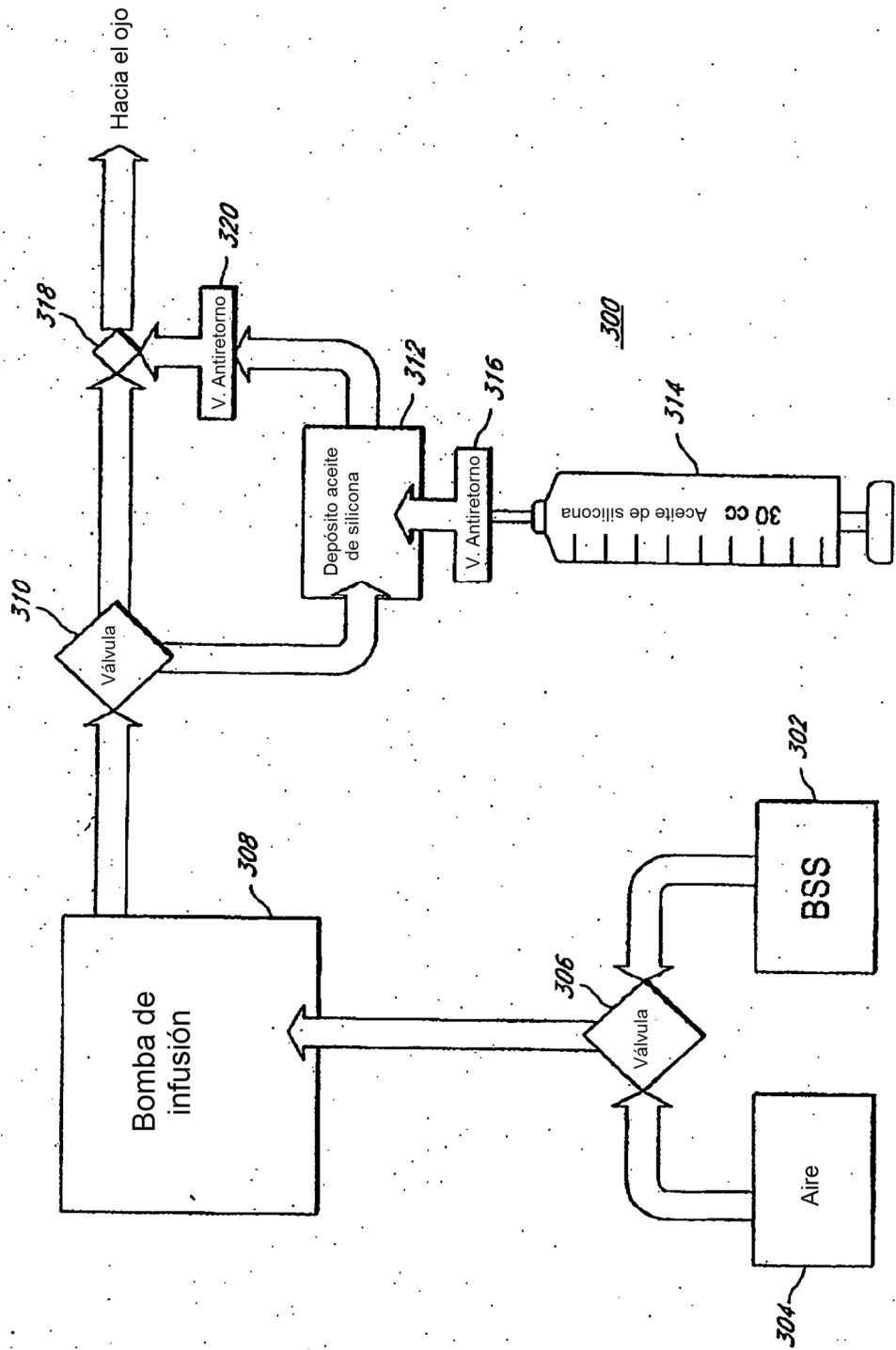


FIG. 13

Figura 14

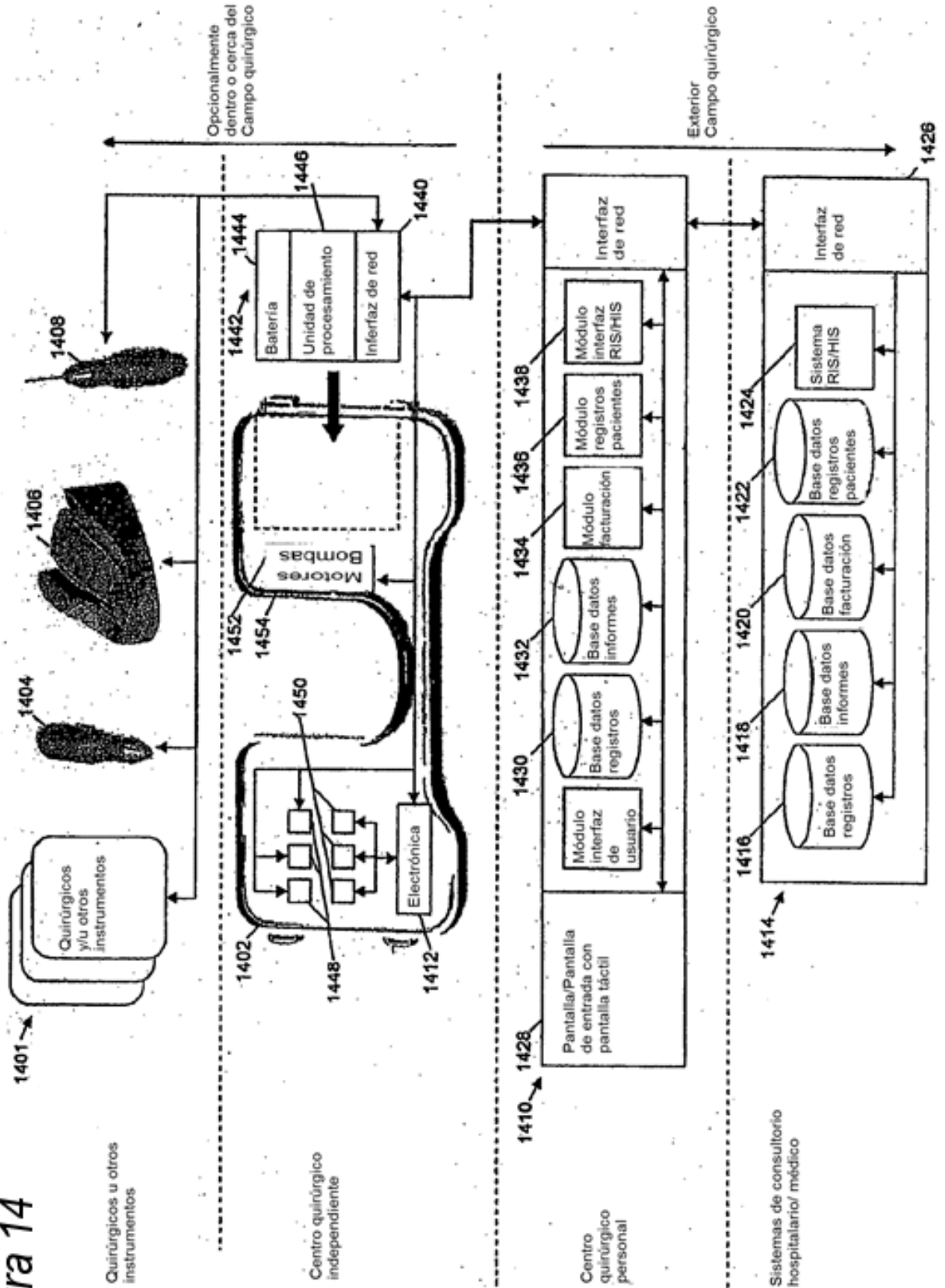
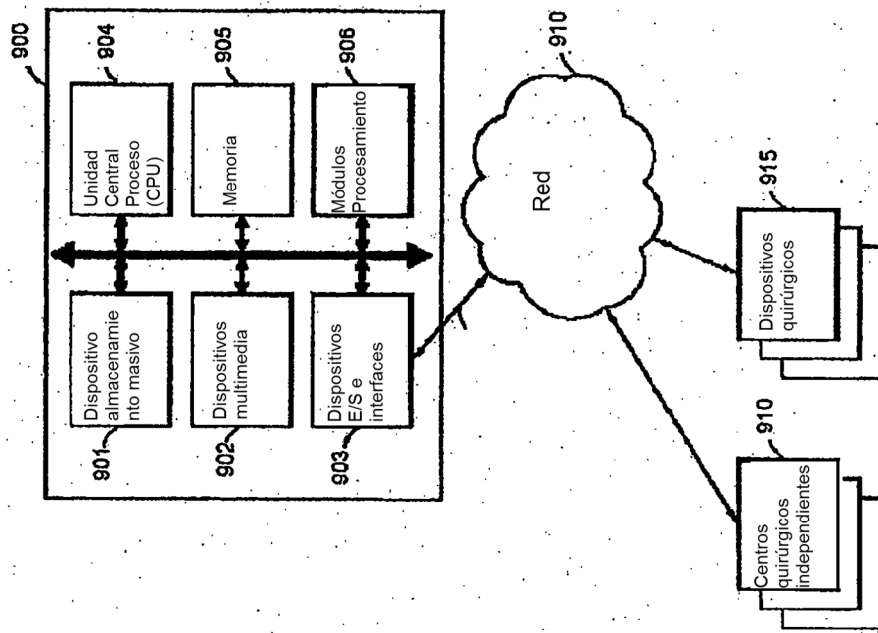


Figura 14A



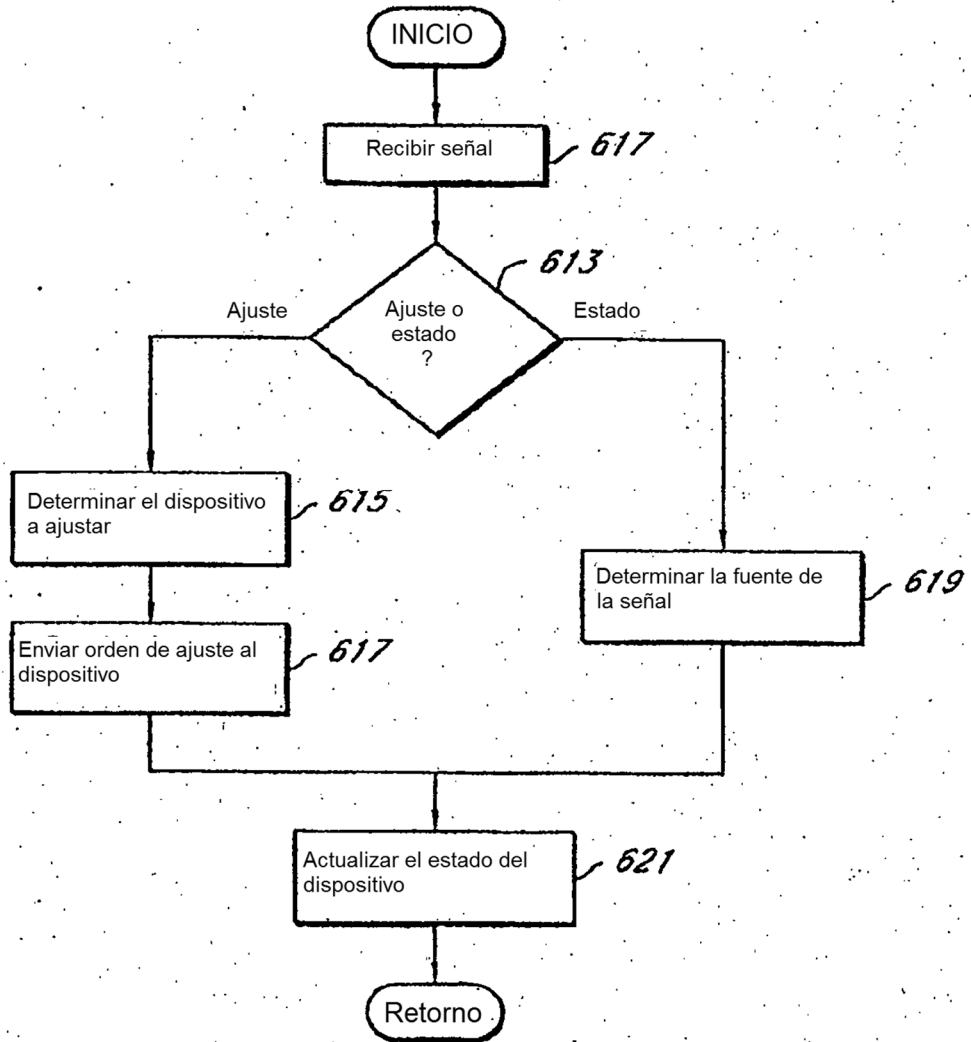


FIG. 15

Figura 16

