

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 275**

51 Int. Cl.:

<b>A61M 16/00</b>	(2006.01)	<b>A61M 13/00</b>	(2006.01)
<b>A61M 16/08</b>	(2006.01)		
<b>A61M 16/16</b>	(2006.01)		
<b>G01K 13/02</b>	(2011.01)		
<b>A61M 16/10</b>	(2006.01)		
<b>G01K 1/14</b>	(2011.01)		
<b>G01K 1/08</b>	(2011.01)		
<b>A61M 16/06</b>	(2006.01)		
<b>A61M 39/12</b>	(2006.01)		
<b>A61M 39/10</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014** **E 23165697 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2024** **EP 4223347**

54 Título: **Conexiones de sistema de humidificación**

30 Prioridad:

**20.12.2013 US 201361919485 P**  
**03.10.2014 US 201462059339 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**21.04.2025**

73 Titular/es:

**FISHER & PAYKEL HEALTHCARE LIMITED**  
**(100.00%)**  
**15 Maurice Paykel Place, East Tamaki**  
**Auckland 2013, NZ**

72 Inventor/es:

**OSBORNE, HAMISH ADRIAN;**  
**STANTON, JAMES WILLIAM;**  
**HOLYOAKE, BRUCE GORDON;**  
**EVANS, STEPHEN DAVID;**  
**MCCAULEY, DAVID LEON;**  
**MCKENNA, NICHOLAS JAMES MICHAEL;**  
**MCDERMOTT, GARETH THOMAS;**  
**NORTON, MYFANWY JANE ANTICA;**  
**MILLAR, GAVIN WALSH y**  
**MAECKELBERGHE, THOMAS JACQUES**  
**FERNAND**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 3 014 275 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

Conexiones de sistema de humidificación

### 5 ANTECEDENTES

#### Campo

La presente invención generalmente se refiere a métodos o dispositivos para proporcionar gases humidificados y/o calentados a un usuario, particularmente gases respiratorios. Más particularmente, la presente invención se refiere a aparatos y técnicas que proporcionan o permiten conexiones entre componentes de un sistema de humidificación. El aparato y las técnicas descritas se pueden utilizar para proporcionar gases y/o eliminar gases de un paciente, como en sistemas de presión positiva en las vías respiratorias (PAP), respiradores, anestesia, ventiladores y sistemas de insuflación.

#### Descripción de la técnica relacionada

Se han ideado sistemas de humidificación que suministran gases calentados y/o humidificados para diversos procedimientos médicos, que incluyen tratamiento respiratorio, laparoscopia y similares. Estos sistemas pueden estar configurados para controlar la temperatura, la humedad y los caudales.

Los sistemas de humidificación también incluyen circuitos médicos, incluyendo diversos componentes para transportar gases calentados y/o humidificados hacia y desde los pacientes. Por ejemplo, en algunos circuitos de respiración tal como PAP o circuitos de respiración asistida, los gases inhalados por un paciente se entregan desde un calentador-humidificador a través de un tubo inspiratorio. Como otro ejemplo, los tubos pueden entregar gas humidificado (comúnmente CO<sub>2</sub>) en la cavidad abdominal en circuitos de insuflación. Esto puede ayudar a prevenir la desecación o el secado de los órganos internos del paciente y puede disminuir la cantidad de tiempo necesario para la recuperación de la cirugía. La tubería sin calentar permite una pérdida significativa de calor para el enfriamiento ambiental. Este enfriamiento puede dar lugar a condensación no deseada o "lluvia" a lo largo de la tubería que transporta aire tibio y humidificado. Los cables calentadores se pueden extenderse a lo largo de al menos una parte de la tubería que forma el circuito para evitar o al menos reducir la formación de condensación en la misma.

Aunque las disposiciones anteriores han proporcionado las terapias deseadas, sigue existiendo la necesidad de un aparato que proporcione una mayor facilidad de conexión y/o desconexión de los componentes de los sistemas de humidificación. En consecuencia, es un objeto de ciertas características, aspectos y ventajas de la presente invención superar o mejorar una o más de las desventajas de la técnica anterior o al menos proporcionar al público una opción útil.

La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un conector de circuito para un sistema de humidificación, comprendiendo el sistema de humidificación una unidad base y una cámara de humidificación, estando configurada la cámara de humidificación para acoplarse con la unidad base, comprendiendo el conector de circuito: una entrada configurada para proporcionar una conexión de fluido a una salida de la cámara de humidificación para recibir gases calentados y/o humidificados desde la misma; una salida configurada para proporcionar una conexión de fluido a un conducto para dirigir los gases calentados y/o humidificados hacia o desde un paciente u otra persona; y un terminal eléctrico configurado para proporcionar una conexión eléctrica a un terminal eléctrico asociado con la unidad base, en el que el conector de circuito está configurado para realizar una conexión liberable y bloqueable a la salida de la cámara de humidificación, proporcionando de este modo la conexión fluida desde la entrada del conector de circuito a la salida de la cámara de humidificación, de manera que el conector de circuito también proporciona la conexión eléctrica desde el terminal eléctrico del conector de circuito al terminal eléctrico asociado con la unidad base cuando la cámara de humidificación está acoplada con la unidad base y el conector de circuito está conectado a la salida de la cámara de humidificación.

Según algunos aspectos de la presente invención, se proporciona un conector de circuito para un sistema de humidificación. El sistema de humidificación consta de una unidad base y una cámara de humidificación. La cámara de humidificación está configurada para acoplarse con la unidad base. El conector de circuito comprende una entrada configurada para proporcionar una conexión de fluido a una salida de la cámara de humidificación para recibir gases calentados y/o humidificados desde la misma. Una salida está configurada para proporcionar una conexión de fluido a un conducto para dirigir los gases calentados y/o humidificados hacia o desde un paciente u otra persona. Un terminal eléctrico está configurado para proporcionar una conexión eléctrica a un terminal eléctrico de la unidad base. El terminal eléctrico comprende almohadillas de contacto expuestas que están dimensionadas, posicionadas y configuradas para ponerse en contacto con el terminal eléctrico de la unidad base.

En algunas de tales configuraciones, el terminal eléctrico comprende seis almohadillas de contacto espaciadas de manera equitativa. En algunas de tales configuraciones, las seis almohadillas de contacto espaciadas de manera

equitativa comprenden dos almohadillas de contacto para cables sensores, dos almohadillas de contacto para identificación y dos almohadillas de contacto para cables calentadores. En algunas de estas configuraciones, las dos almohadillas de contacto para los cables calentadores son más largas que las dos almohadillas de contacto para los cables del sensor y las dos almohadillas de contacto para la identificación. En algunas de estas configuraciones, las seis almohadillas de contacto espaciadas tienen todas la misma longitud. En algunas de tales configuraciones, el terminal eléctrico comprende seis almohadillas de contacto que no están todas uniformemente separadas. En algunas de tales configuraciones, las seis almohadillas de contacto uniformemente espaciadas comprenden dos almohadillas de contacto para cables sensores, dos almohadillas de contacto para identificación y dos almohadillas de contacto para cables calentadores. En algunas de estas configuraciones, las dos almohadillas de contacto para los cables calentadores son más largas que las dos almohadillas de contacto para los cables de sensor y las dos almohadillas de contacto para la identificación. En algunas de estas configuraciones, las dos almohadillas de contacto para los cables calentadores están adyacentes entre sí. En algunas de estas configuraciones, las dos almohadillas de contacto para los cables de sensor y las dos almohadillas de contacto para la identificación están espaciadas uniformemente y las dos almohadillas de contacto para los cables calentadores están separadas entre sí por el mismo espacio que entre las dos almohadillas de contacto para el cable de sensor, pero las dos almohadillas de contacto para los cables calentadores están separadas de la más cercana de las dos almohadillas de contacto para los cables de sensor y las dos almohadillas de contacto para identificación por una distancia mayor que la distancia que separa las dos almohadillas de contacto para los cables calentadores de entre sí. En algunas de estas configuraciones, las dos almohadillas de contacto para los cables calentadores son más largas que las dos almohadillas de contacto para los cables de sensor y las dos almohadillas de contacto para la identificación. En algunas de tales configuraciones, las almohadillas de contacto están formadas en una placa de circuito y la placa de circuito impreso está soportada por una superficie de soporte exterior. En algunas de tales configuraciones, la superficie de soporte exterior es más ancha en un extremo distal que en un extremo proximal.

Según una realización, el conector de circuito comprende un orientador configurado para orientar el conector de circuito con respecto a la salida de la cámara de humidificación y/o para orientar el terminal eléctrico del conector de circuito con respecto al terminal eléctrico asociado con la unidad base.

El orientador puede comprender un rebaje configurado para acoplarse de forma deslizante a un saliente en la salida de la cámara de humidificación de manera que el conector de circuito solo se pueda deslizar sobre la salida de la cámara de humidificación en una orientación predeterminada. A la inversa, el orientador puede comprender un saliente configurado para acoplarse de forma deslizante en un rebaje en la salida de la cámara de humidificación.

La provisión de características de orientación ayuda a asegurar que haya una alineación del terminal eléctrico del conector de circuito con el terminal eléctrico asociado con la unidad base, proporcionando una mayor facilidad de montaje. Además, la conexión bloqueable y liberable del conector de circuito a la salida de la cámara de humidificación ayuda a asegurar que se mantenga la orientación correcta.

La salida de la cámara de humidificación puede comprender una primera parte que se extiende sustancialmente vertical desde la cámara de humidificación y una segunda parte que se extiende sustancialmente horizontal desde la primera parte, estando la segunda parte aguas abajo de la primera parte, en uso, en donde la entrada del conector de circuito está configurada para proporcionar una conexión de fluido a la segunda parte del conector de circuito. De acuerdo con esta realización, el conector de circuito puede comprender un recorte para alojar la primera parte, inhibiendo o limitando el recorte el acoplamiento del conector de circuito a la salida de la cámara de humidificación cuando no está correctamente orientado para alojar la primera parte recibida en el recorte.

El recorte puede estar contorneado para tener una abertura más ancha y una terminación más estrecha, proporcionando así tolerancia en cuanto a la orientación del conector de circuito en el acoplamiento inicial y corrigiendo la orientación en el acoplamiento continuo cuando el conector de circuito es empujado hacia la salida de la cámara de humidificación.

El terminal eléctrico del conector de circuito puede comprender uno o más pines configurados para, en uso, hacer contacto con una o más pistas de una placa de circuito impreso, comprendiendo el terminal eléctrico asociado con la unidad base dicha placa de circuito impreso. Alternativamente, el terminal eléctrico del conector de circuito puede comprender una placa de circuito impreso que comprende una o más pistas configuradas para, en uso, hacer contacto con uno o más pines, comprendiendo el terminal eléctrico asociado con la unidad base dicho uno o más pines.

El terminal eléctrico del conector de circuito puede comprender alternativamente una tarjeta de borde configurada para, en uso, ser recibida en un receptáculo de tarjeta de borde, comprendiendo el terminal eléctrico asociado con la unidad base dicho receptáculo de tarjeta de borde.

El terminal eléctrico del conector de circuito puede comprender alternativamente un receptáculo de tarjeta de borde configurado para, en uso, recibir una tarjeta de borde, comprendiendo el terminal eléctrico asociado con la unidad base dicha tarjeta de borde.

Otras formas de terminales eléctricos serán evidentes para los expertos en la técnica y están incluidas dentro del alcance de la presente invención.

5 El terminal eléctrico del conector de circuito se puede conectar eléctricamente a uno o más cables calentadores y/o uno o más cables sensores, comprendiendo el conducto dichos uno o más cables calentadores y/o dichos uno o más cables sensores, o teniendo dichos uno o más cables calentadores y/o dichos uno o más cables sensores asociados con los mismos.

10 El conector de circuito puede comprender un rebaje o saliente configurado para ser acoplado por un pestillo de la cámara de humidificación (el pestillo está dispuesto en una pared de la salida de la cámara de humidificación), proporcionando así dicha conexión liberable y bloqueable del conector de circuito a la salida de la cámara de humidificación.

15 El conector de circuito puede adicional o alternatively comprender un pestillo configurado para acoplarse con un rebaje o saliente de una pared de la salida de la cámara de humidificación, proporcionando así dicha conexión liberable y bloqueable del conector de circuito a la salida de la cámara de humidificación.

20 El conector de circuito puede comprender un activador configurado para desacoplar el pestillo del rebaje o saliente para permitir la extracción del conector de circuito de la salida de la cámara de humidificación.

El activador puede comprender al menos un botón o interruptor que se puede oprimir manualmente.

Al menos una parte del conector de circuito puede ser recibida dentro de la salida de la cámara de humidificación.

25 Según un segundo aspecto, se proporciona un conector de circuito para un sistema de humidificación, comprendiendo el sistema de humidificación una unidad base y una cámara de humidificación, comprendiendo el conector de circuito: una entrada configurada para proporcionar una conexión de fluido a una salida de la cámara de humidificación para recibir gases calentados y/o humidificados de la misma; una salida configurada para proporcionar una conexión de fluido a un conducto para dirigir gases calentados y/o humidificados hacia o desde un paciente u otra persona; un  
30 terminal eléctrico configurado para proporcionar una conexión eléctrica a un terminal eléctrico asociado con la unidad base; y un orientador configurado para orientar el conector de circuito con respecto a la salida de la cámara de humidificación.

35 El terminal eléctrico del conector de circuito puede ser sustancialmente paralelo a la entrada del conector de circuito y/o a una dirección de acoplamiento utilizada para conectar eléctricamente el terminal eléctrico del conector de circuito al terminal eléctrico asociado con la unidad base, lo que permite que ambas conexiones eléctricas y de fluido sean efectuadas en un solo movimiento.

40 De acuerdo con un tercer aspecto, se proporciona un tubo médico que comprende el conector de circuito del primer o segundo aspecto. El conector de circuito puede ser integral o estar conectado a un conducto y/o estar configurado para formar al menos parte de una rama inspiratoria o una rama espiratoria de un circuito respiratorio.

45 Según un cuarto aspecto, se proporciona una cámara de humidificación para un sistema de humidificación, comprendiendo la cámara de humidificación: una pared exterior; una pared superior conectada a la pared exterior, definiendo la pared exterior y la pared superior al menos parcialmente un volumen para contener un líquido; una entrada para recibir gases en la cámara de humidificación desde una fuente de gases; y una salida configurada para conectarse a un conector de circuito para dirigir gases calentados y/o humidificados desde la cámara de humidificación a un paciente u otra persona, en donde la salida está configurada para proporcionar una conexión liberable y bloqueable al conector de circuito y/o comprende un orientador para controlar la orientación del conector de circuito  
50 con respecto a la salida.

55 El orientador puede comprender un rebaje configurado para acoplarse de manera deslizante a un saliente en el conector de circuito, de modo que el conector de circuito solo se pueda deslizar sobre la salida de la cámara de humidificación en una orientación predeterminada. A la inversa, el orientador puede comprender un saliente configurado para acoplarse de forma deslizante en un rebaje en el conector de circuito de manera que el conector de circuito solo se pueda deslizar sobre la salida de la cámara de humidificación en una orientación predeterminada.

60 La salida de la cámara de humidificación puede comprender una primera parte que se extiende sustancialmente vertical desde la cámara de humidificación y una segunda parte que se extiende sustancialmente horizontal desde la primera parte, estando, durante la utilización, la segunda parte aguas abajo de la primera parte.

65 La cámara de humidificación puede comprender un rebaje o saliente configurado para acoplarse con un pestillo del conector de circuito, proporcionando así dicha conexión liberable y bloqueable del conector de circuito a la salida de la cámara de humidificación. Alternativamente, la cámara de humidificación puede comprender un pestillo configurado para acoplarse en un rebaje o saliente del conector de circuito.

La cámara de humidificación puede comprender un activador para desacoplar el pestillo del rebaje o saliente para permitir la extracción del conector de circuito de la salida de la cámara de humidificación.

El activador puede comprender al menos un botón o interruptor que se puede oprimir manualmente.

La salida de la cámara de humidificación puede estar configurada para recibir al menos una parte del conector de circuito dentro de la salida de la cámara de humidificación.

La cámara de humidificación puede comprender un orientador para controlar la orientación de la cámara de humidificación con respecto a la unidad base.

Según un quinto aspecto, se proporciona una cámara de humidificación para un sistema de humidificación, comprendiendo la cámara de humidificación: una pared exterior; una pared superior conectada a la pared exterior, definiendo la pared exterior y la pared superior al menos parcialmente un volumen para contener un líquido; una entrada para recibir gases de una fuente de gases; una salida configurada para conectarse a un conector de circuito para dirigir gases calentados y/o humidificados a un paciente u otra persona; y un orientador para controlar la orientación de la cámara de humidificación con respecto a la unidad base.

El orientador puede comprender un rebaje configurado para acoplarse de forma deslizante con un saliente en la unidad base o asociado con ella, de modo que la cámara de humidificación solo se pueda acoplar con la unidad base en una orientación predeterminada. Alternativamente, el orientador puede comprender un saliente configurado para acoplarse de forma deslizante en un rebaje en o asociado con la unidad base de manera que la cámara de humidificación solo pueda acoplarse con la unidad base en una orientación predeterminada.

El orientador puede estar configurado para orientar, al menos en parte, el conector de circuito con respecto a la salida de la cámara de humidificación. Adicional o alternativamente, el orientador puede estar configurado para orientar, al menos en parte, un terminal eléctrico del conector de circuito con respecto a un terminal eléctrico asociado con la unidad base.

En una realización, la cámara de humidificación está configurada para acoplarse a la unidad base, al menos en parte, a través de un acoplador de, o asociado con, la unidad base. Adicional o alternativamente, al menos el terminal eléctrico del conector de circuito puede estar configurado para conectarse con un terminal eléctrico del acoplador. Se pueden proporcionar conexiones adicionales entre el acoplador y la unidad base para intercambiar información entre ellos y/o energía eléctrica, tal como para alimentar cables calentadores en el conducto, a través del conector de circuito.

En una realización, al menos un extremo aguas abajo de la salida de la cámara de humidificación está orientado en una dirección sustancialmente paralela a la dirección de acoplamiento de la cámara de humidificación con la unidad base. Adicional o alternativamente, una dirección de acoplamiento de un terminal eléctrico del conector de circuito al terminal eléctrico asociado con la unidad base y/o un acoplador para la unidad base es sustancialmente paralelo a al menos un extremo aguas abajo de la salida de la cámara de humidificación, y/o a una dirección de acoplamiento de la cámara de humidificación con la unidad base.

La cámara de humidificación puede comprender una salida configurada para conectarse al conector de circuito del primer o segundo aspecto.

Según un sexto aspecto, se proporciona un acoplador para un sistema de humidificación, comprendiendo el acoplador: primeras conexiones configuradas para conectar estructural y eléctricamente el acoplador a una unidad base del sistema de humidificación, configurada la unidad base para acoplarse operativamente a una cámara de humidificación; segundas conexiones configuradas para conectar eléctricamente el acoplador a un conector de circuito que está configurado para conectar en conexión de fluido una salida de la cámara de humidificación a un conducto para suministrar gases calentados y/o humidificados a un paciente u otra persona, en donde el acoplador comprende una o más partes de guía para orientar la cámara de humidificación y/o el conector de circuito con respecto a la unidad base cuando la cámara de humidificación y/o el conector de circuito se acoplan con el acoplador.

La primera y segunda conexiones pueden estar configuradas para ser realizadas empujando la cámara de humidificación y/o el conector de circuito sustancialmente en la misma dirección, es decir, las direcciones pueden ser paralelas.

De acuerdo con un séptimo aspecto, se proporciona una unidad base para un sistema de humidificación, en cuyo sistema una cámara de humidificación está configurada para acoplarse con la unidad base, un conector de circuito está configurado para conectarse en conexión de fluido a una salida de la cámara de humidificación, y un terminal eléctrico del conector de circuito está configurado para conectarse eléctricamente a un terminal eléctrico asociado con la unidad base, comprendiendo la unidad base: una o más partes de guía para orientar la cámara de humidificación y/o el conector de circuito con respecto a la unidad base cuando la cámara de humidificación y/o el conector de circuito se acoplan con la unidad base.

- De acuerdo con un octavo aspecto, se proporciona una unidad base para un sistema de humidificación, en cuyo sistema una cámara de humidificación está configurada para acoplarse con la unidad base, un conector de circuito está configurado para conectarse en conexión de fluido a una salida de la cámara de humidificación, y un terminal eléctrico del conector de circuito está configurado para conectarse eléctricamente a un terminal eléctrico asociado con la unidad base, en donde la unidad base está configurada para recibir la cámara de humidificación en una dirección sustancialmente igual o paralela a una dirección en la que el terminal eléctrico de la unidad base está configurado para conectarse eléctricamente al terminal eléctrico del conector de circuito.
- En algunas configuraciones, la unidad base tiene un bloque de inserción que está situado entre el terminal eléctrico del conector de circuito y el terminal eléctrico asociado con la unidad base. En algunas de estas configuraciones, el bloque de inserción está montado en la unidad base. En algunas de estas configuraciones, la unidad base comprende un acoplador extraíble y el bloque de inserción está montado en el acoplador extraíble. En algunas de tales configuraciones, el bloque de inserción tiene un cuerpo y el acoplador extraíble tiene una cubierta, estando dimensionado y configurado el cuerpo del bloque de inserción para ser recibido dentro de la cubierta del acoplador extraíble. En algunas de tales configuraciones, el bloque de inserción tiene una superficie de contacto orientada hacia abajo. En algunas de tales configuraciones, uno o más terminales de contacto sobresalen hacia abajo más allá de la superficie de contacto que está vuelta hacia abajo.
- Según un noveno aspecto, se proporciona un sistema de humidificación que comprende: un conector de circuito del primer o segundo aspecto; y/o un tubo médico del tercer aspecto; y/o una cámara de humidificación del cuarto o quinto aspecto; y/o un acoplador del sexto aspecto; y/o una unidad base del séptimo u octavo aspectos.
- Las conexiones eléctricas y/o de fluido y/o estructurales se pueden efectuar entre los diversos componentes enumerados en el noveno aspecto, y los detalles de las mismas se especifican con respecto al primer a octavo aspectos.
- Según un décimo aspecto, se proporciona un sistema de humidificación que comprende: una unidad base; una cámara de humidificación configurada para conectarse operativamente a la unidad base, comprendiendo la cámara de humidificación un cuerpo exterior que define una cámara, un puerto de entrada que comprende una pared que define un paso hacia la cámara y un puerto de salida que comprende una pared que define un paso fuera de la cámara; y un conector de circuito configurado para conectar el puerto de salida a un conducto de suministro de gases, en donde la conexión del conector de circuito al puerto de salida se realiza sustancialmente en la misma dirección que la conexión de la cámara de humidificación con la unidad base.
- El conector de circuito puede comprender un terminal eléctrico configurado para conectar eléctricamente el conducto de suministro de gases y/o el conector de circuito a un terminal eléctrico asociado con la unidad base.
- El terminal eléctrico del conector de circuito se puede conectar al terminal eléctrico asociado con la unidad base sustancialmente en la misma dirección que la conexión del conector de circuito al puerto de salida de la cámara de humidificación y/o la conexión de la cámara de humidificación a la unidad base. Dicha dirección puede ser sustancialmente horizontal.
- Una cualquiera o más de la unidad base, la cámara de humidificación, el conector de circuito o un acoplador dispuesto entre la cámara de humidificación y la unidad base pueden incluir un orientador para controlar la orientación relativa de al menos uno de los otros de la unidad base, la unidad de humidificación cámara, el conector de circuito o el acoplador.
- Según un undécimo aspecto, se proporciona un sistema de humidificación que comprende: una unidad base; una cámara de humidificación configurada para conectarse operativamente a la unidad base, comprendiendo la cámara de humidificación un cuerpo exterior que define una cámara, un puerto de entrada que comprende una pared que define un paso hacia la cámara y un puerto de salida que comprende una pared que define un paso fuera de la cámara; y un conector de circuito configurado para conectar el puerto de salida a un conducto de suministro de gases, comprendiendo el conector de circuito un terminal eléctrico configurado para conectarse eléctricamente a un terminal eléctrico asociado con la unidad base, en donde uno o más de la unidad base, la cámara de humidificación, el conector de circuito o un acoplador dispuesto entre la cámara de humidificación y la unidad base puede incluir un orientador para controlar la orientación relativa de al menos uno de los otros de la unidad base, la cámara de humidificación, el conector de circuito o el acoplador.
- El sistema de humidificación puede comprender una fuente de gas a presión, comprendiendo la fuente de gas a presión una salida, estando conectada o conectable la salida de la fuente de gas a presión al puerto de entrada de la cámara de humidificación, definiendo la cámara de humidificación un paso de flujo entre la fuente de gas a presión y puerto de salida.
- El conector de circuito puede estar configurado para proporcionar una conexión que se puede liberar y bloquear con el puerto de salida de la cámara de humidificación.

La cámara de humidificación se puede acoplar de forma liberable y bloqueable con la unidad base.

5 Preferiblemente, el conector de circuito no se puede unir de manera fija o bloqueable a la unidad base y/o el conector de circuito preferiblemente no se puede unir de manera fija o bloqueable a un acoplador situado entre el conector de circuito y la unidad base.

10 De acuerdo con un duodécimo aspecto, se proporciona un método para unir componentes de un sistema de humidificación, comprendiendo el método: acoplar de forma deslizante una cámara de humidificación a una unidad base en una primera dirección; y acoplar de forma deslizante un conector de circuito a una salida de la cámara de humidificación en una segunda dirección, en donde la primera y la segunda dirección son sustancialmente las mismas.

15 Dicho acoplamiento deslizante del conector de circuito a la salida de la cámara de humidificación puede dar como resultado o efectuar la conexión eléctrica del conector de circuito a la unidad base y/o un módulo de control asociado con la unidad base.

20 De acuerdo con un decimotercer aspecto, se proporciona un método para unir componentes de un sistema de humidificación, comprendiendo el método: acoplar de forma deslizante un conector de circuito a una salida de una cámara de humidificación en una primera dirección; y acoplar de forma deslizante la cámara de humidificación y el conector de circuito a una unidad base en una segunda dirección, en donde la primera y la segunda direcciones son sustancialmente las mismas.

25 Dicho acoplamiento deslizante de la cámara de humidificación y el conector de circuito a una unidad base puede dar como resultado o efectuar la conexión eléctrica del conector de circuito a la unidad base y/o un módulo de control asociado con la unidad base. Las primera y segunda direcciones pueden ser sustancialmente horizontales.

30 Con el propósito de resumir la invención y las ventajas conseguidas sobre la técnica anterior, en el presente documento se han descrito ciertos objetos y ventajas. Se debe entender que no necesariamente todos estos objetos o ventajas se deben conseguir de acuerdo con cualquier realización particular. Por lo tanto, por ejemplo, los expertos en la técnica reconocerán que la configuración o configuraciones descritas se pueden incorporar o llevar a cabo de una manera que se consiga u optimice una ventaja o grupo de ventajas como se enseña o sugiere en este documento sin conseguir necesariamente otras ventajas como pueden ser enseñadas o sugeridas en el presente documento. Se pretende que todas estas realizaciones estén dentro del alcance de la presente invención.

### 35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se describirán con referencia a los siguientes dibujos, que son ilustrativos, pero no limitativos, de la presente invención.

40 La Figura 1 es una vista esquemática de un ejemplo de realización de un sistema de humidificación.  
Las Figuras 2A y 2B son vistas en perspectiva de una realización a modo de ejemplo de un sistema de humidificación, con algunas características eliminadas en la Figura 2B para mostrar detalles adicionales.  
La Figura 3 es una vista frontal de una parte del sistema de humidificación mostrado en la Figura 2B.  
45 Las Figuras 4 y 5A a 5F son vistas alternativas de un ejemplo de realización de una cámara de humidificación.  
Las Figuras 6A a 6C son vistas alternativas de una realización a modo de ejemplo de un sistema de humidificación que incluye un acoplador de, o que está asociado con, una unidad base.  
La Figura 6D ilustra el acoplador de las Figuras 6A a 6C.  
La Figura 7 ilustra una realización a modo de ejemplo de un conector de circuito conectado a una cámara de humidificación.  
50 Las Figuras 8A a 8E, 9A, 9B, 10A a 10K, 11A y 11B son vistas alternativas de realizaciones a modo de ejemplo de conectores de circuito y/o de salidas de cámara de humidificación configuradas para conectarse con los mismos.  
La Figura 12 es una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un sistema de humidificación.  
La Figura 13 es una vista alternativa de una cámara, cartucho y conector del sistema de humidificación de la  
55 Figura 12.  
La Figura 14 es una vista en despiece de la Figura 13 que muestra un bloque de inserción.  
La Figura 15 es una vista en sección del conjunto de la Figura 13.  
La Figura 16 es una vista en perspectiva ampliada del cartucho y del bloque de inserción de la Figura 13.  
Las Figuras 17 y 18 son vistas en perspectiva del bloque de inserción de la Figura 13.  
60 Las Figuras 19 a 22 son vistas del conector de la Figura 13.  
La Figura 23 es una vista en sección del conector de la Figura 13.  
La Figura 24 es una vista en despiece de una realización a modo de ejemplo de un conector similar al de la Figura 13, que muestra los componentes del conector.  
La Figura 25 es una vista en sección de la cámara, el cartucho, el bloque de inserción y una parte del conector  
65 de la Figura 13.  
La Figura 26 es una vista frontal en perspectiva de otro ejemplo de realización de un bloque de inserción.

La Figura 27 es una vista posterior en perspectiva del bloque de inserción de la Figura 26, que muestra los orificios de salida para los cables.

La Figura 28 es una vista inferior del bloque de inserción de la Figura 26.

La Figura 29 es una vista lateral del bloque de inserción de la Figura 26.

La Figura 30 es una vista lateral en sección del bloque de inserción de la Figura 26.

La Figura 31 es una imagen detallada de un pin de cuchilla giratorio utilizado en el bloque de inserción de la Figura 26.

La Figura 32 es una vista frontal en perspectiva de otro ejemplo de realización de un bloque de inserción.

La Figura 33 es una vista en perspectiva posterior del bloque de inserción de la Figura 32.

La Figura 34 es una vista inferior del bloque de inserción de la Figura 32.

La Figura 35 es una vista lateral del bloque de inserción de la Figura 32.

La Figura 36 es una vista lateral en sección del bloque de inserción de la Figura 32.

La Figura 37 es una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un bloque de inserción formado por múltiples piezas, en el que una o más de las piezas pueden ser sobremoldeadas.

La Figura 38 es otra vista en perspectiva del bloque de inserción de la Figura 37.

La Figura 39 es otra vista en perspectiva del bloque de inserción de la Figura 38.

La Figura 40 es otra vista en perspectiva del bloque de inserción de la Figura 39.

La Figura 41 es una vista lateral de otro ejemplo de realización de un conector de conducto.

Las Figuras 42 a 44 son vistas superiores de realizaciones a modo de ejemplo de un conector de conducto, que muestran almohadillas de contacto de PCB con diferentes separaciones y tamaños.

Las Figuras 45 a 47 ilustran otro ejemplo de realización de un conector de conducto.

La Figura 48 ilustra una parte de otra realización a modo de ejemplo de un cartucho.

Las Figuras 49 a 50 ilustran vistas del bloque de inserción de la Figura 48.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

Ciertas realizaciones y ejemplos de sistemas y/o aparatos y/o métodos de humidificación se describen en el presente documento. Los expertos en la técnica apreciarán que la invención se extiende más allá de las realizaciones y/o usos específicamente divulgados y modificaciones obvias y equivalentes de los mismos. Por lo tanto, se pretende que el alcance de la invención aquí descrita no esté limitado por ninguna realización particular descrita aquí.

### Sistema de humidificación

Para una comprensión más detallada de la descripción, primero se hace referencia a la Figura 1, que muestra un ejemplo de circuito de respiración que incluye uno o más tubos médicos. Dicho circuito de respiración puede ser un sistema de presión positiva en las vías respiratorias (PAP) continuo, variable o de dos niveles u otra forma de terapia respiratoria.

Los gases pueden ser transportados en el circuito de respiración de la Figura 1 de la siguiente manera. Los gases secos o relativamente secos pasan desde una fuente de gases 105 a un humidificador 107, que humidifica los gases secos. La fuente de gases 105 puede ser, por ejemplo, un ventilador o un soplador. El humidificador 107 se conecta a un extremo 109 de un tubo de inspiración 103 a través de un puerto 111, suministrando así gases humidificados al tubo de inspiración 103, que puede estar configurado para suministrar gases de respiración a un paciente. Los gases fluyen a través del tubo de inspiración 103 a una pieza en Y 113, y después a un paciente 101 a través de una interfaz de paciente 115 conectada a la pieza en Y 113. Un tubo espiratorio 117 también se conecta a la interfaz de paciente 115 a través de la pieza en Y 113 y puede estar configurado para alejar los gases exhalados del paciente 101. En este caso, el tubo espiratorio 117 devuelve los gases exhalados del paciente 101 a la fuente de gases 105.

En este ejemplo, los gases secos o relativamente secos se introducen en la fuente de gases 105 a través de un respiradero 119. Un ventilador 121 puede mejorar el flujo de gas hacia la fuente de gases 105 al extraer aire u otros gases a través del respiradero 119. El ventilador 121 puede ser, por ejemplo, un ventilador de velocidad variable, en donde un controlador electrónico 123 controla la velocidad del ventilador. En particular, la función del controlador electrónico 123 puede ser controlada por un controlador maestro electrónico 125 como respuesta a las entradas al controlador maestro 125 y un valor requerido predeterminado establecido por el usuario (valor preestablecido) de presión o velocidad del ventilador a través de un dial 127.

El humidificador 107 comprende una cámara de humidificación 129 que contiene un volumen de agua 130 u otro líquido humidificador adecuado. La cámara de humidificación 129 se puede retirar del humidificador 107 después de su utilización para permitir que la cámara de humidificación 129 sea esterilizada o sea desechada más fácilmente. El cuerpo de la cámara de humidificación 129 puede estar formado por un material de vidrio o plástico no conductor, pero la cámara de humidificación 129 también puede incluir componentes conductores. Por ejemplo, la cámara de humidificación 129 puede incluir una base altamente conductora de calor (por ejemplo, una base de aluminio) en contacto o asociada con una placa calentadora 131 en el humidificador 107.

El humidificador 107 también puede incluir controles electrónicos. En este ejemplo, el humidificador 107 incluye un controlador maestro electrónico, analógico o digital 125. El controlador maestro 125 puede ser un controlador basado



en un microprocesador que ejecuta comandos de software almacenados en la memoria asociada. En respuesta a los valores de humedad o temperatura proporcionados a través de una interfaz de usuario 133, por ejemplo, y otras entradas, el controlador maestro 125 determina cuándo (o a qué nivel) energizar la placa calentadora 131 para calentar el agua 130 dentro de la cámara de humidificación 129.

Puede incorporarse cualquier interfaz de paciente adecuada. Interfaz del paciente es un término amplio y se le debe dar su significado ordinario y habitual a una persona con experiencia ordinaria en la técnica (es decir, no debe limitarse a un significado especial o personalizado) e incluye, entre otros, mascarillas (tales como mascarilla traqueal, mascarillas faciales y mascarillas nasales), cánulas y almohadillas nasales. Una sonda de temperatura 135 se puede conectar al tubo inspiratorio 103 cerca de la pieza en Y 113, o directamente a la pieza en Y 113 o a la interfaz del paciente 115. La sonda de temperatura 135 controla la temperatura del flujo de gases cerca de o en la interfaz del paciente 115. Se puede utilizar un filamento de calentamiento (no mostrado) para ajustar la temperatura de la interfaz del paciente 115, de la pieza en Y 113 y/o del tubo inspiratorio 103 para elevar la temperatura del flujo de gases por encima de la temperatura de saturación, por lo tanto, reduciendo la posibilidad de condensación no deseada.

En la Figura 1, los gases exhalados regresan desde la interfaz del paciente 115 a la fuente de gases 105 a través del tubo espiratorio 117. El tubo espiratorio 117 puede tener una sonda de temperatura y/o un filamento de calentamiento, como se describió anteriormente con respecto al tubo inspiratorio 103, integrado con él para reducir la posibilidad de condensación. Además, el tubo espiratorio 117 no necesita devolver los gases exhalados a la fuente de gases 105. Alternativamente, los gases exhalados pueden pasar directamente al entorno ambiental o a otro equipo auxiliar, tal como un depurador/filtro de aire (no mostrado). En ciertas realizaciones, el tubo espiratorio 117 se omite por completo.

El sistema de la Figura 1 se puede adaptarse fácilmente para otras aplicaciones que impliquen el suministro de un flujo de gas calentado y/o humidificado a un usuario o paciente, incluidas, entre otras, laparoscopia, ventilación y similares. Dichas aplicaciones pueden utilizar gases alternativos, parámetros operativos (por ejemplo, flujo, presión, temperatura o humedad) e interfaces de paciente.

Las realizaciones a modo de ejemplo que se describen a continuación en el presente documento se pueden configurar para su incorporación en el sistema de la Figura 1, o un sistema similar, y la descripción adicional se debe leer en combinación con la descripción relacionada con la Figura 1.

Las Figuras 2A y 2B ilustran un aparato de humidificación 1 según un ejemplo de realización. En la Figura 2B, se eliminaron algunas partes para mostrar detalles adicionales. El aparato incluye un conector de circuito 2 que conecta neumáticamente un tubo o conducto médico 3 a una salida 15 de una cámara de humidificación 4. Como se muestra en la Figura 4, la salida 15 puede terminar en una parte sustancialmente horizontal que está en ángulo alejándose de una unidad base 5 cuando la cámara de humidificación 4 está instalada en la unidad base 5. El conducto 3 puede ser una rama inspiratoria de un circuito de paciente, es decir, configurado para administrar gases humidificados a un usuario, tal como a través de una interfaz de paciente (no mostrada). Una entrada 8 de la cámara de humidificación 4 está configurada para conectarse en conexión de fluido a una fuente de gas presurizado. Esta puede estar situada alejada del aparato de humidificación 1 o formar parte integral del mismo, aunque se puede desmontar del mismo. Por ejemplo, la entrada 8 se puede acoplar neumáticamente a un ventilador motorizado en, o asociado con, la unidad base 5 que impulsa los gases a través de la entrada 8.

El conector de circuito 2 facilita además la conexión eléctrica a la unidad base 5 a través de un acoplador 6. El acoplador 6 puede estar formado integralmente con la unidad base 5 o puede ser un módulo o cartucho reemplazable separado. La capacidad de cambiar módulos se puede utilizar ventajosamente para permitir el uso de diferentes formas de cámara de humidificación y/o de conector de circuito. Adicional o alternativamente, al comprender un circuito de control, el módulo se puede cambiar para alterar el funcionamiento del aparato de humidificación 1. El conducto 3 puede comprender uno o más cables calentadores resistivos que proporcionan el calentamiento de los gases que fluyen a través del conducto y/o los cables de sensor que facilitan eléctricamente o de otro modo la comunicación de señales relativas a uno o más parámetros del sistema. Por lo tanto, el término "conexión eléctrica" se utiliza para distinguirlo de "conexión neumática" y no se debe interpretar de forma limitativa. Por ejemplo, se pueden comunicar señales luminosas a través de fibras ópticas. En consecuencia, el conector de circuito 2 puede conectar de manera más general comunicativa y/o eléctricamente el conducto 3 (y cualquier equipo periférico asociado, como sensores, por ejemplo) a la unidad base 5, tal como a través del acoplador 6.

El conector de circuito 2 puede incluir al menos un botón o interruptor 10, que se puede presionar manualmente para permitir que el conector de circuito 2 (y por lo tanto también el conducto 3) sean desconectados de la cámara de humidificación 4. Como resultará evidente en este caso, el conector de circuito 2 y la salida 15 de la cámara de humidificación 4 se pueden acoplar de forma bloqueable en la conexión entre ellos, utilizándose al menos un botón o interruptor 10 para permitir posteriormente la desconexión del conector de circuito 2 de la cámara de humidificación 4. Se puede utilizar cualquier conexión adecuada.

La unidad base 5 incluye además un panel 9 que se puede utilizar para montar una pantalla y/o controles de usuario. Por ejemplo, se pueden utilizar diversos diales, interruptores y otros medios de entrada para controlar el funcionamiento del dispositivo. Adicional o alternativamente, se puede utilizar una pantalla táctil. La pantalla del

usuario puede mostrar parámetros del sistema, advertencias en caso de errores o mal funcionamiento, o avisos cuando se requiere la acción del usuario, etc. Cuando se utiliza una pantalla táctil, se puede utilizar la misma pantalla para presentar información al usuario y recibir entradas del usuario, al menos en parte.

La unidad base 5 incluye una placa calentadora 11 como se muestra en la Figura 3, que se alimenta de forma controlada para calentar el contenido de la cámara de humidificación 4. Para obtener un calentamiento más rápido, la cámara de humidificación 4 puede comprender una placa base 19 formada a partir de un material conductor. Además, para asegurar una buena conexión entre la placa base 19 de la cámara de humidificación 4 y la placa calentadora 11, las dos superficies pueden estar cargadas elásticamente una hacia la otra. Por ejemplo, de acuerdo con una realización, un labio 12 se extiende hacia fuera desde, o cerca de, la placa base 19 de la cámara de humidificación 4 y es recibido debajo de un reborde sobresaliente 13 de la unidad base 5 cuando la cámara de humidificación 4 se desliza sobre la unidad base 5. La placa calentadora 11 puede estar montada en un muelle de modo que la placa calentadora 11 es empujada hacia arriba dentro de la placa base 19 de la cámara de humidificación 4, con el labio 12 actuando contra el reborde sobresaliente 13.

Volviendo a la Figura 2A, la unidad base 5 incluye además una barra de pestillo con muelle 14. Para acoplar la cámara de humidificación 4 con la unidad base 5, primero se presiona la barra de pestillo 14 de modo que el labio 12 pueda ser recibido debajo del reborde sobresaliente 13. Esto se puede realizar convenientemente colocando la placa base 19 de la cámara de humidificación 4 en la barra de pestillo 14 y presionando la cámara de humidificación 4 hacia abajo y después hacia la parte trasera de la unidad base 5. Cuando la cámara de humidificación 4 está completamente acoplada con la unidad base 5, la barra de pestillo 14 se puede elevar y actuar como un tope mecánico para evitar la extracción accidental de la cámara de humidificación 4 de la unidad base 5. Para desacoplar la cámara de humidificación 4 de la unidad base 5, la barra de pestillo 14 debe primero ser presionada y después se retira la cámara de humidificación 4 de la unidad base 5 deslizando la placa base 19 de la cámara de humidificación 4 sobre la superficie de la placa calentadora 11 y después sobre la barra de pestillo 14. Como se muestra, la cámara de humidificación 4 puede incluir partes de agarre 16 que facilitan que el usuario agarre la cámara de humidificación 4 cuando se retira de la unidad base 5.

Haciendo referencia a la Figura 4, la salida 15 de la cámara de humidificación 4 se puede orientar para que sea sustancialmente paralela a la dirección de movimiento de la cámara de humidificación 4 cuando se desliza dentro o fuera de la unidad base 5, al menos en el extremo de la salida 15 distal de la cámara de humidificación 4. Al configurar el aparato de esta manera, es posible ensamblar el conector de circuito 2, la cámara de humidificación 4 y la unidad base 5 acoplando la cámara de humidificación 4 con la unidad base 5 y después conectando el conector de circuito 2 a la salida 15 de la cámara de humidificación 4, o conectando el conector de circuito 2 a la salida 15 de la cámara de humidificación 4 y después conectando la cámara de humidificación 4 con la unidad base 5. Esta última opción de ensamblaje se hace aún más fácil de seguir porque el conector de circuito 2 y la salida 15 están configurados para acoplarse con bloqueo, lo que evita la separación del conector de circuito 2 de la salida 15 mientras la cámara de humidificación 4 se desliza sobre la unidad base 5. Además, al igual que esta última opción de ensamblaje, el conducto 3 y la cámara de humidificación 4 se pueden preensamblar para el envío, eliminando así un paso del proceso de instalación. Independientemente del orden de montaje, las conexiones eléctricas o de otro tipo entre el conducto 3 y/o el conector de circuito 2 al acoplador 6 y/o a la unidad base 5 se pueden realizar cuando el conector de circuito 2 se acopla con el acoplador 6.

De manera similar, el desmontaje se puede realizar en diferentes secuencias. Más concretamente, el conector de circuito 2 se puede retirar primero de la salida 15 de la cámara de humidificación 4, seguido de la retirada de la cámara de humidificación 4 de la unidad base 5. Alternativamente, la cámara de humidificación 4 se puede retirar de la unidad base 5 mientras el conector de circuito 2 todavía está conectado a la salida 15 de la cámara de humidificación 4. La última opción puede ayudar ventajosamente a reducir la probabilidad de un derrame de fluidos durante el desmontaje y la eliminación de los consumibles de la unidad base 5.

#### Características de guía

Para facilitar el acoplamiento del conector de circuito 2, la cámara de humidificación 4 y la unidad base 5 en el montaje de los mismos, se pueden proporcionar diversas guías para controlar la orientación y/o posición de los mismos entre sí. Más particularmente, para permitir que la cámara de humidificación 4 se deslice para acoplarse con la unidad base 5 y el acoplador 6, pueden estar dispuestas diversas características de orientación en la cámara de humidificación 4 y/o en el acoplador 6 de manera que, particularmente cuando el conector de circuito 2 se une a la salida 15, las partes componentes se alinean rápida y fácilmente. Por ejemplo, la cámara de humidificación 4 se puede acoplar completamente con la unidad base 5 de manera que el conector de circuito 2 también se acopla con el acoplador 6. Como se describe a continuación, el conector de circuito 2 y/o el acoplador 6 puede incluir adicional o alternativamente características de orientación para ayudar a garantizar que el conector de circuito 2 esté conectado a la cámara de humidificación 4 con el conector de circuito 2 correctamente orientado para permitir un fácil acoplamiento del conector de circuito 2 y la cámara de humidificación 4 a la unidad base 5 y al acoplador 6.

Las Figuras 5A a 5F son varias vistas alternativas de una realización a modo de ejemplo de la cámara de humidificación 4. Las Figuras 6A a 6C son vistas alternativas del acoplador 6. Como se muestra en las Figuras 5A a 5F, la cámara

de humidificación 4 puede incluir una parte de nariz 201 y un ala de guía 202. Estas características están configuradas para acoplarse con un rebaje contorneado 301 y con las ranuras 302, respectivamente, en el acoplador 6 (véanse las Figuras 6A a 6C).

La invención adicional hará referencia a un sistema de coordenadas en el que el eje Z se extiende verticalmente desde la placa calentadora 11, el eje Y está alineado en la dirección de acoplamiento de la cámara de humidificación 4 con la unidad base 5 y el eje X es perpendicular a los ejes Z e Y. Además, la anchura de la parte de nariz 201 está definida a lo largo del eje X, la longitud de la parte de nariz 201 está definida a lo largo del eje Y, y la altura de la parte de nariz 201 está definida a lo largo del eje Z.

En una realización, la parte de nariz 201 tiene una anchura menor en un primer extremo que en un segundo extremo de la parte de nariz 201, estando el primer extremo de la parte de nariz 201 configurado para ser recibido primero en el rebaje 301. Esto proporciona cierta tolerancia en cuanto a la posición de la cámara de humidificación 4 a lo largo del eje X (así como rotatoriamente alrededor del eje Z), para que la parte de nariz 201 sea recibida inicialmente en el rebaje 301. Además, el segundo extremo más ancho de la parte de nariz 201 puede servir para refinar la ubicación de la parte de nariz 201 (y por lo tanto también de la cámara de humidificación 4) a lo largo del eje X (y rotacionalmente alrededor del eje Z) en el sentido de que el espacio o la tolerancia entre la parte de nariz 201 y el rebaje 301 se reduce, reduciendo así la extensión del movimiento relativo.

En la realización mostrada, el rebaje 301 está configurado de tal manera que las paredes laterales inclinadas de la parte de nariz 201 se apoyan en las paredes laterales correspondientes e inclinadas de manera similar del rebaje 301. Tener las paredes laterales de la parte de nariz 201 y las paredes laterales del rebaje 301 configuradas de esta manera controla la posición de la cámara de humidificación 4 no solo a lo largo del eje X, sino también de forma rotativa alrededor de los ejes Y y/o Z, ya que el movimiento de la parte de nariz 201 a lo largo del eje X en al menos dos ubicaciones a lo largo de la longitud de la parte de nariz 201, y también a lo largo de la altura de la parte de nariz 201, está sustancialmente inhibido.

Sin embargo, es posible conseguir algunos de estos beneficios donde las paredes laterales de la parte de nariz 201 no se apoyan en las paredes laterales del rebaje 301. Por ejemplo, si la parte de nariz 201 está configurada como se muestra, pero las paredes laterales del rebaje 301 son sustancialmente paralelas a lo largo de su longitud y separadas por una distancia mayor que la anchura mayor de la parte de nariz 201 en el segundo extremo de la misma, la configuración aún ayudará con la inserción inicial de la parte de nariz 201 en el rebaje 301 y al menos restringirá significativamente el movimiento de la parte de nariz 201 a lo largo del eje X en el segundo extremo de la parte de nariz 201, aunque puede ser posible cierto movimiento de rotación alrededor del eje Z. Se obtiene un resultado similar si las paredes laterales de la parte de nariz 201 son sustancialmente paralelas y el rebaje 301 se estrecha a lo largo del eje Y desde su abertura hasta una anchura al menos tan grande como la de la parte de nariz 201.

La parte de nariz 201 en combinación con el rebaje 301 puede adicional o alternativamente proporcionar tolerancia a lo largo de al menos el eje Z con respecto a la colocación inicial de la cámara de humidificación 4. Además, según realizaciones particulares, la parte de nariz 201 y el rebaje 301 pueden cooperar para refinar la ubicación de la cámara de humidificación 4 a lo largo del eje Z y/o rotacionalmente alrededor de los ejes X y/o Y.

Esta tolerancia se proporciona de manera similar a la tolerancia en la dirección X. Como se muestra, por ejemplo, en la Figura 5C, la altura de la parte de nariz 201 es menor en el primer extremo que en el segundo extremo, y la altura se mide desde la placa base 19. Como se muestra en la Figura 6B, el rebaje 301 tiene un contorno similar, proporcionando así una fácil inserción inicial seguida por el refinamiento de la posición a lo largo del eje Z en la inserción continua de la cámara de humidificación 4 hasta el acoplamiento completo con la unidad base 5. Similar a la descripción sobre la tolerancia en la anchura a lo largo del eje X, las paredes opuestas del lado inferior orientado sustancialmente hacia abajo del rebaje 301 no se pueden apoyar a lo largo del mismo con la parte superior orientada hacia arriba de la parte de nariz 201. Por ejemplo, una u otra puede estar orientada para ser sustancialmente paralela a la placa calentadora 11 con inconvenientes similares a los mencionados anteriormente. Más particularmente, aunque se puede facilitar la inserción inicial, se puede reducir el grado de refinamiento de la posición de la cámara de humidificación 4 a lo largo del eje Z y puede haber menos control para garantizar que la placa base 19 sea paralela a la placa calentadora 11.

En algunas realizaciones, el acoplamiento de las alas de guía 202 con las ranuras 302 proporciona una restricción de movimiento suficiente para reducir la necesidad de alineación y acoplamiento de la placa base 19 con la placa calentadora 11 a través del reborde sobresaliente 13. En algunas configuraciones, la unidad base 5 puede no incluir un reborde sobresaliente 13. En algunas realizaciones, la parte de nariz 201 puede estar dispuesta en ausencia de las alas de guía 202. Sin embargo, se prefiere el uso de las alas de guía 202, al menos en realizaciones en las que la placa calentadora 11 está montada sobre un muelle, para mejorar el control del posicionamiento de la cámara de humidificación 4 a lo largo de al menos el eje Z y/o para asegurar que la placa calentadora 11 sea sustancialmente paralela a la placa base 19. A la inversa, las alas de guía 202 pueden estar dispuestas en ausencia de la parte de nariz 201, pero tal configuración es menos preferible, ya que la parte de nariz 201 puede ayudar más fácilmente en la ubicación inicial de la cámara de humidificación 4 y también realizar el ajuste grueso inicial de la misma para refinar la posición, con la posibilidad de que las alas de guía 202 se utilicen para refinar aún más la posición de la cámara de

humidificación 4 a lo largo del eje Z y controlar la orientación alrededor de al menos los ejes X e Y. Cuando se omite la parte de nariz 201, las alas de guía 202 pueden, por ejemplo, montarse en una montura sustancialmente rígida que se extiende verticalmente desde la cámara de humidificación 4, con las alas de guía 202 extendiéndose lateralmente desde la misma. La montura sustancialmente rígida puede ser sustancialmente plana, con una sección transversal generalmente en forma de T. Sin embargo, para aumentar la resistencia y la rigidez, la montura puede comprender elementos más sustanciales que tengan un cierto grosor, pero un grosor que generalmente no pone la montura en contacto directo con el acoplador 6.

Por ejemplo, como se muestra en la Figura 5B, las alas de guía 202 no se extienden directamente hasta el primer extremo de la parte de nariz 201. En su lugar, están separadas del mismo, lo que permite el acoplamiento inicial entre la parte de nariz 201 y el rebaje 301 sin el acoplamiento de las alas de guía 202 con las ranuras 302, produciéndose esto solamente en el acoplamiento continuo de la cámara de humidificación 4 con la unidad base 5 después de que las posiciones relativas entre las dos hayan sido refinadas.

Como será evidente, pueden ser sustituidos medios de guía alternativos. Por ejemplo, la parte de nariz 201 puede tener la forma de un rebaje contorneado y viceversa, de modo que un rebaje contorneado de la cámara de humidificación 4 recibe una parte de nariz o una saliente del acoplador 6. De manera similar, las alas de guía 202 se pueden sustituir por ranuras que reciben alas u otros salientes en el acoplador 6. También se pueden utilizar otras disposiciones que realicen la misma función.

También resultará evidente a partir de la Figura 7 y como se muestra más claramente en las Figuras 10A, 10D y 10E, que el conector de circuito 2 puede incluir un recorte 403 configurado para alojar una parte sustancialmente vertical de la salida 15. Nuevamente, esto ayuda a asegurar que el conector de circuito 2 está correctamente orientado cuando es insertado en el extremo de la salida 15, ya que la inserción completa solo es posible con la alineación correcta. Además, esta disposición proporciona un acoplamiento más fuerte y permite la conexión eléctrica como se describirá más adelante. De nuevo, al menos una parte inicial del recorte 403 puede estar en ángulo o curvada de manera que la primera parte del recorte 403 que recibe la parte vertical de la salida 15 sea más ancha que la salida 15, proporcionando cierta tolerancia en cuanto a la alineación inicial requerida. Sin embargo, cuando la salida 15 tiene generalmente una sección transversal circular, esto puede no ser necesario ya que se proporciona cierta tolerancia debido a la forma circular de la salida 15.

Haciendo referencia a las Figuras 8A y 8C, el conector de circuito 2 puede incluir adicional o alternativamente un recorte en ángulo 408 que recibe una protuberancia en ángulo similar 409 en la salida 15. De nuevo, esto sirve para obtener y asegurar la orientación del conector de circuito 2 y la salida 15 uno con relación al otro.

Adicional o alternativamente, se pueden incorporar medios de guía en la placa calentadora 11 y/o en la placa base 19 de la cámara de humidificación 4. Por ejemplo, se puede configurar un nervio en la placa calentadora 11 para que sea recibido en una ranura en la placa base 19 de la cámara de humidificación 4, o viceversa.

#### Conector de circuito

Una primera realización del conector de circuito 2 se ilustra en las Figuras 2A, 2B, 6C y 7. Un primer extremo del conector de circuito 2 (ver Figura 2B) está configurado para recibir y sellar neumáticamente un extremo de un tubo o conducto respiratorio 501 (ver Figura 6C).

El conector de circuito 2 puede comprender un cuerpo principal 502 y una parte extensible 504. El interior del cuerpo principal 502 define un canal que conecta el conducto 501 con la parte horizontal de la salida 15 para proporcionar un paso de flujo continuo cuando está ensamblado. Se puede proporcionar un sello (por ejemplo, una junta tórica, una junta tórica doble o sellos de labios) entre las superficies de contacto entre el interior del cuerpo principal 502 y el exterior de la salida 15 para evitar la fuga de gases que están siendo suministrados.

El acoplador 6 se muestra incluyendo una cubierta 505 que recibe y cubre la parte extensible 504. Esto puede ayudar a reducir o eliminar la probabilidad de que cualquier líquido derramado entre en contacto con los componentes eléctricos del conector de circuito 2 y también sirve para fortalecer y hacer más rígido el acoplamiento. Además, la cubierta 505 puede ayudar a conectar el conector de circuito 2 con la salida 15 de la cámara de humidificación 4 y/o con la unidad base 5. Más particularmente, la cubierta 505 proporciona una indicación visual de dónde debería ser colocada la cubierta del conector de circuito 2. Además, la cubierta 505 puede proporcionar algún control físico sobre la ubicación del conector de circuito 2. Por ejemplo, en la realización que se muestra, al menos la parte extensible 504 del conector de circuito 2 es recibida contra una parte de la pared de la cubierta 505 opuesta a la placa calentadora 11. Esto puede ocurrir particularmente cuando la placa calentadora 11 está montada sobre un muelle para cargar elásticamente la placa calentadora 11 hacia la cubierta 505. Por lo tanto, al menos la altura (es decir, a lo largo del eje Z) del conector de circuito 2 puede ser controlada. Hacer que la cubierta 505 proporcione una pared opuesta curva puede ayudar a situar el conector de circuito 2 a lo largo del eje X, ya que el conector de circuito 2 será empujado hacia el centro del arco formado por la cubierta 505. La función de ubicación física de la cubierta 505 se mejora aún más haciendo que la cubierta 505 defina una pared que encierra al menos parcialmente el conector de circuito 2 para controlar no solo un límite superior para la posición del conector de circuito 2 sino una ubicación real del mismo.

Las Figuras 8A a 8C ilustran una realización de un acoplamiento bloqueable pero liberable entre el conector de circuito 2 y la salida 15. El conector de circuito 2 incluye el botón 10 que se puede accionar manualmente con el pulgar o con cualquier dedo para permitir que el conector de circuito 2 sea retirado de la salida 15. El botón 10 está formado por un material elásticamente elástico y tiene una parte configurada para ser recibida en un rebaje 601 formado en la pared exterior de la salida 15. Al presionar el botón 10 se desacopla una parte de acoplamiento del botón 10 del rebaje 601. Las Figuras 8D y 8E ilustran una realización alternativa en la que el botón 10 está formado por un material sustancialmente rígido, pero se puede montar con un muelle. La depresión del botón 10 actúa contra el muelle y desacopla una parte de acoplamiento 602 del botón 10 de los rebajes en una pared exterior de la salida 15.

Las Figuras 9A y 9B ilustran una realización alternativa en la que el botón 10, o al menos la parte de acoplamiento 602 del mismo, es elástica por lo que al menos una parte del botón 10 se deforma para desacoplar la parte de acoplamiento 602 de los rebajes 601 en la salida 15.

Las Figuras 10A a 10H ilustran una realización alternativa del conector de circuito 2. En las Figuras 10F a 10H, parte del conector de circuito 2 está retirado para mostrar detalles adicionales. De acuerdo con esta realización, los botones 10 están situados a los lados del conector de circuito 2, ya que esto puede ser más conveniente al colocarse en puntos de contacto naturales para el usuario cuando intenta desconectar el conector de circuito 2 de la salida 15. Los botones 10 son integrales o están acoplados operativamente a un anillo elásticamente deformable 701. Pulsar los botones 10 desacopla el anillo 701 de los rebajes formados en al menos una de las superficies exteriores superior e inferior de la salida 15, lo que permite retirar el conector de circuito 2. Las Figuras 10A a 10H también muestran una cavidad 702 para alojar conexiones eléctricas o de otro tipo. Como alternativa a los rebajes, las protuberancias 705 se pueden utilizar en la salida 15 como se muestra en la sección transversal de la Figura 10I. Esto se aplica a esta y otras realizaciones descritas en este documento. En algunas de tales realizaciones, cuando el conector de circuito 2 está acoplado a la salida 15, la parte superior del anillo 701 descansa detrás (o más cerca de la unidad base 5 que) la protuberancia 705. Para desacoplar el conector de circuito 2 de la salida 15, los botones 10 se presionan para deformar el anillo 701 de modo que la parte superior del anillo 701 se eleva por encima del nivel de la protuberancia 705 y después el conector de circuito 2 se puede retirar de la salida 15. En las Figuras 10J y 10K se muestra otra realización en donde el terminal eléctrico tiene la forma de una tarjeta de borde 901. Además, se muestra una ranura 902 configurada para recibir un sello tal como una junta tórica.

#### Conexiones eléctricas

Ejemplos de conexiones eléctricas 801 se muestran en las Figuras 8A y 8B. Las conexiones eléctricas pueden estar dispuestas en la parte extensible 504 del conector de circuito 2 de modo que se extiendan más allá de la conexión neumática y se acoplen eléctrica y/o comunicativamente con un conector cooperativo 802 en el acoplador 6 como se muestra en la Figura 6D. Como se muestra en las Figuras 8A y 8B, las conexiones eléctricas y de otro tipo pueden estar formadas por contactos de cuchilla que son recibidos en rebajes respectivos en el acoplador 6 que albergan contactos para conectarse al mismo. Como alternativa, se pueden utilizar otros conectores tales como pines, pero los contactos de cuchilla son ventajosos al proporcionar cierta tolerancia en el posicionamiento relativo exacto de las cuchillas en los rebajes. En la realización mostrada, se proporciona cierta tolerancia vertical.

Según una realización alternativa, los contactos eléctricos comprenden uno o más contactos pogo o pin de muelle que incluyen pines montados en muelle alojados en pasajes que les permiten variar la medida en que sobresalen del alojamiento, proporcionando así tolerancia en las posiciones relativas del conector de circuito 2 y del acoplador 6 a lo largo de los ejes de los pines. Además, la capacidad de las patillas para hundirse puede facilitar la inserción de las patillas en las aberturas que albergan conectores cooperantes o de acoplamiento.

De acuerdo con otra realización alternativa, las conexiones eléctricas comprenden conectores de tarjeta de borde o conectores de borde de tarjeta, en donde una primera parte del conector tiene una o más pistas conductoras dispuestas en una placa de circuito impreso y configuradas para hacer contacto con uno o más pines de una segunda parte del conector.

#### Realizaciones alternativas

La Figura 11A es una vista en sección transversal de una realización alternativa del conector de circuito 2 acoplado con la salida 15 de la cámara de humidificación 4. En esta realización, el conector de circuito 2 tiene una conexión macho tal que al menos una parte del conector de circuito 2 es recibida dentro de la salida 15. Se utiliza una junta tórica 1005 u otro sello para sellar entre las partes macho y la pared interior de la salida 15.

La Figura 11B muestra una vista similar a la de la Figura 11A, pero modificada de tal manera que la salida 15 está configurada como la parte macho que se acopla con la pared interna de la entrada del conector de circuito 2. Nuevamente, se puede utilizar una junta tórica 1005 u otro sello para reducir o eliminar la probabilidad de fugas.

Haciendo referencia ahora a la Figura 12, en ella se ilustra un sistema de humidificación 2000. El sistema de humidificación 2000 puede tener cualquier configuración adecuada. El sistema de humidificación 2000 se puede

utilizar junto con otros componentes para suministrar gases calentados y/o humidificados para presión positiva en las vías respiratorias (PAP) continua, variable o binivel o cualquier otro tipo de terapia respiratoria. También se puede utilizar junto con dispositivos para aplicaciones quirúrgicas, tales como cirugía laparoscópica o similares.

El sistema de humidificación 2000 ilustrado comprende una base 2002 que recibe una cámara de humidificación 2004. Un conducto de suministro 2006 y un conducto de entrega 2008 se pueden conectar a la cámara de humidificación 2004. El conducto de suministro 2006 puede entregar a la cámara de humidificación 2004 un flujo de gases para ser humidificado. El conducto de entrega 2008 puede entregar a un usuario o paciente el flujo de gases después de haber sido humidificado dentro de la cámara 2004.

En algunas configuraciones, la base 2002 incluye una conexión eléctrica a uno o ambos del conducto de suministro 2006 y el conducto de entrega 2008 (por ejemplo, una rama inspiratoria). En la configuración ilustrada, la base 2002 comprende un cartucho o acoplador 2010. El cartucho o acoplador 2010 puede estar formado integralmente con la base 2002 o puede ser un módulo o cartucho reemplazable separado. Uno o ambos conductos 2006, 2008 pueden incluir uno o más cables. Los cables pueden comprender uno o más cables calentadores resistivos que proporcionan el calentamiento de la pared del conducto y/o al flujo de gases. Los cables pueden comprender uno o más cables sensores que facilitan la comunicación de señales relacionadas con uno o más parámetros del sistema 2000. Así, el término "conexión eléctrica" se utiliza en su sentido más amplio y debe incluir señales de luz a través de fibra óptica o similares, por ejemplo, pero sin limitación.

El conducto de entrega ilustrado 2008 comprende un conector 2012. El conector 2012 facilita la conexión eléctrica entre el conducto 2008 y el cartucho 2010. El conector 2012 también facilita una conexión neumática entre el conducto 2008 y la cámara 2004. Por lo tanto, el conector 2012 facilita tanto la conexión eléctrica entre la base 2002 (a través del cartucho 2010) y el conducto 2008 así como la conexión neumática entre la cámara 2004 y el conducto 2008.

El conector 2012 en la configuración ilustrada está construido para conectarse en una dirección horizontal (es decir, una dirección paralela a una dirección de inserción de la cámara 2004 en, o sobre, la base 2002). El conector 2012 está construido para conectarse eléctricamente al cartucho 2010 en la dirección horizontal. El conector 2012 está construido para conectarse neumáticamente a la cámara 2004 en dirección horizontal. El conector 2012 está construido para conectarse tanto al cartucho 2010 como a la cámara 2004 en la misma dirección horizontal.

#### Cartucho o acoplador

Las conexiones entre el cartucho o acoplador 2010, la cámara 2004 y el conector 2012 se muestran mejor en las Figuras 13 a 16. Como se ilustra, el cartucho 2010 puede incluir una parte de capucha 2020 que se superpone a un conector eléctrico (por ejemplo, una unión eléctrica 2034 como se muestra en la Figura 16) del cartucho 2010. La parte de capucha 2020 se puede extender hacia delante de la base 2002 en una dirección generalmente horizontal.

La parte de capucha 2020 puede incluir un rebaje 2022 a lo largo de una parte que se extiende verticalmente. El rebaje 2022 está dimensionado, posicionado y configurado para recibir una parte del conector 2012 que comprende un botón de liberación 2024. En la configuración ilustrada, al menos una parte de capucha 2020 se extiende más a lo largo de una parte superior del conector 2012 (cuando está conectado al cartucho 2010) desde la base 2002 con respecto a la ubicación del botón de liberación 2024 en el conector 2012. Son posibles otras configuraciones.

#### Bloque de inserción

Haciendo referencia a la Figura 14, en la configuración ilustrada, un bloque de inserción 2030 puede facilitar la conexión eléctrica entre el conector 2012 y el cartucho 2010. En algunas configuraciones, pueden estar presentes gotas de agua u otra humedad en el conector 2012. El bloque de inserción 2030 ayuda a aislar el cartucho 2010 del agua u otra humedad a la vez que facilita la conexión eléctrica deseada entre el conector 2012 y el cartucho 2010.

El bloque de inserción 2030 se puede montar en el conector 2012 o en el cartucho 2010. En algunas configuraciones, el bloque de inserción 2030 no está montado en el conector 2012 ni en el cartucho 2010. En la configuración ilustrada, el bloque de inserción 2030 está montado en el cartucho 2010. Al montar el bloque de inserción 2030 en el cartucho 2010, la probabilidad de que el bloque de inserción 2030 se extravíe durante el cambio del conducto 2008 o similar se reduce significativamente. Al no montar el bloque de inserción 2030 en el conector 2012, se simplifica el cambio del conducto 2008 y hay menos desecho en comparación con un bloque de inserción 2030 que podría desecharse con el conducto 2008 después de cada uso.

Haciendo referencia a las Figuras 17 a 18, el bloque de inserción 2030 tiene una primera unión eléctrica 2032 y una segunda unión eléctrica 2034. La primera unión eléctrica 2032 está dimensionada, posicionada y configurada para conectarse con un conector eléctrico del cartucho 2010. La segunda unión eléctrica 2034 está dimensionada, posicionada y configurada para conectarse con los contactos eléctricos 2036 (ver Figura 14) del conector 2012. La primera unión eléctrica 2032 y la segunda unión eléctrica 2034 se pueden unir de cualquier manera adecuada. Ventajosamente, el bloque de inserción 2030 transforma una conexión generalmente horizontal entre la primera unión

eléctrica 2032 y un conector eléctrico del cartucho 2010 en una conexión generalmente vertical entre la segunda unión eléctrica 2034 y los contactos eléctricos 2036 del conector 2012.

El bloque de inserción 2030 comprende un cuerpo 2040. El cuerpo 2040 está dimensionado y configurado para ser recibido dentro de la capucha 2020. En algunas configuraciones, el cuerpo 2040 está dimensionado y configurado para ser retenido dentro de la capucha 2020. En algunas configuraciones, la capucha 2020 comprende una o más características de alineación 2042. En la configuración ilustrada, las características de alineación 2042 de la capucha 2020 comprenden rieles 2042. Los rieles 2042 pueden tener cualquier configuración adecuada. En la configuración ilustrada, dos rieles 2042 están alineados entre sí en lados diametralmente opuestos de la capucha 2020. Además, como se ilustra en la Figura 15, el cartucho ilustrado 2010 también comprende una pestaña 2044. La pestaña 2044 puede estar formada integralmente con los rieles 2042 o puede ser una característica separada de los rieles 2042. La pestaña 2044 se extiende generalmente horizontalmente y se sobresale hacia adelante desde una pared trasera de la cavidad que recibe el conector 2012. La pestaña 2044 está cubierta por la capucha 2020. En algunas configuraciones, la pestaña 2044 tiene una configuración escalonada con un extremo distal que tiene un grosor reducido en relación con un extremo proximal, en donde el extremo proximal está más cerca de la pared trasera de la cavidad que el extremo distal.

El cuerpo 2040 incluye un saliente de montaje 2046. Se puede definir un rebaje 2048 entre el saliente de montaje 2046 y otra parte del cuerpo 2040 que se extiende hasta la primera unión eléctrica 2032. El rebaje 2048 se puede dimensionar y configurar para recibir al menos una parte de la pestaña 2044. En particular, una parte de acoplamiento 2050 del cuerpo 2040 puede estar separada del saliente de montaje 2044 por el rebaje 2048. Son posibles otras configuraciones.

El saliente de montaje 2046 puede incluir canales 2052. Los canales 2052 se pueden dimensionar, colocar y configurar para recibir los rieles 2042. Los canales 2052 pueden tener una longitud más corta que la longitud de los rieles 2042, de modo que una parte significativa de los rieles 2042 está expuesta más allá del saliente de montaje 2046 cuando el bloque de inserción 2030 ha sido asegurado dentro de la capucha 2020.

La parte de acoplamiento 2050 del cuerpo 2040 puede comprender uno o más elementos de retención 2054. En la configuración ilustrada, cada uno de los uno o más elementos de retención 2054 puede comprender una lengüeta desviable. Se puede colocar al menos una lengüeta desviable 2054 en cada lado opuesto del cuerpo 2040. En la configuración ilustrada, el cuerpo 2040 tiene una lengüeta desviable 2054 dispuesta en cada lado lateral del cuerpo 2040.

Las lengüetas 2054 pueden incluir un elemento de captura 2056. El elemento de captura 2056 se puede extender lateralmente alejándose del cuerpo 2040. En algunas configuraciones, el elemento de captura 2056 se puede extender generalmente normal desde un rebaje que separa al menos una parte de la lengüeta desviable 2054 del cuerpo 2040. En algunas configuraciones, una parte proximal de la lengüeta desviable 2054, incluido el elemento de captura 2056, se puede moldear para fomentar la desviación de la lengüeta 2054 hacia el interior del cuerpo 2040 durante la inserción del bloque de inserción 2030 en la capucha 2020. Por ejemplo, la superficie proximal del elemento de captura 2056 se puede estrechar cuando se ve desde arriba.

El cuerpo 2040 incluye un extremo distal 2060. Proximalmente al extremo distal 2060, se puede moldear una superficie superior del cuerpo 2040 para que coincida con la superficie interior de la capucha 2020. En la configuración ilustrada, ambas son curvas.

El extremo distal 2060 del cuerpo 2040 se puede estar rebajado dentro de la capucha 2020. Como se muestra en la Figura 15, el extremo distal 2060 se puede moldear y configurar para complementar un extremo contiguo del conector 2012. Por ejemplo, en la configuración ilustrada, el extremo distal 2060 del cuerpo 2040 se puede estrechar ligeramente.

Se puede colocar una superficie de contacto 2062 entre el extremo distal 2060 y el saliente de montaje 2046. En la configuración ilustrada, la superficie de contacto 2062 está vuelta hacia abajo. En algunas configuraciones, la superficie de contacto 2062 es generalmente plana.

La superficie de contacto incluye una o más aberturas a través de las cuales se pueden extender los terminales de contacto 2064. Los terminales de contacto 2064 pueden definir al menos una parte de la segunda unión eléctrica 2034. Los terminales de contacto 2064 pueden tener cualquier configuración adecuada.

En algunas configuraciones, los terminales de contacto 2064 son terminales con muelle que se han configurado para minimizar o reducir las superficies a las que se puede adherir el agua. En algunas configuraciones, los terminales de contacto 2064 son terminales con muelle que se han configurado para minimizar o reducir las superficies en las que un paño puede quedar atrapado cuando se pasa o durante la limpieza. En un estado relajado, los terminales de contacto 2064 sobresalen ventajosamente hacia abajo más allá de la superficie de contacto 2062. Cuando se comprimen, los terminales de contacto 2064 se pueden desviar al menos parcialmente hacia el interior del cuerpo 2040.

Haciendo referencia a la Figura 17, en algunas configuraciones, el cuerpo 2040 puede incluir una ranura circular 2066. La ranura 2066 puede estar situada detrás de un poste 2068 que conecta el saliente de montaje 2046 con la parte de acoplamiento 2050. En algunas configuraciones, la ranura 2066 puede recibir un componente de sellado 2070. En algunas de tales configuraciones, el componente de sellado 2070 puede ser un sello, una junta tórica o similar. En algunas configuraciones, ni la ranura 2066 ni el componente de sellado 2070 están presentes.

Haciendo referencia a la Figura 15, el bloque de inserción 2030 se puede insertar en la capucha 2020. Durante la inserción, los rieles 2042 se colocan dentro de los canales 2052. El bloque de inserción 2030 se desliza proximalmente hasta que la pestaña 2044 es recibida dentro del rebaje 2048. Si está presente, el componente de sellado 2070 se puede comprimir entre la parte de acoplamiento 2050 y las partes circundantes del cartucho 2010. Durante la inserción, las características en una superficie interna de la capucha 2020 pueden hacer que las lengüetas 2054 se desvíen hacia dentro hacia el cuerpo 2040 hasta que los elementos de captura 2056 están próximos a las características de la superficie interior, en cuyo punto las lengüetas 2054 pueden volver a un estado relajado con los elementos de captura 2056 situados próximamente a las características de la superficie interior. Se puede utilizar cualquier configuración adecuada para asegurar el bloque de inserción 2030 dentro de la capucha 202. Una vez insertada y asegurada en posición, la primera unión eléctrica 2032 (por ejemplo, receptáculos) puede estar en contacto eléctrico con los elementos correspondientes (por ejemplo, pines) de un conector eléctrico del cartucho 2010. Una vez que se instala el bloque de inserción 2030, se puede acceder fácilmente a la segunda unión eléctrica 2034 (por ejemplo, los terminales 2064) para secar, la limpieza o similares. Además, debido a la configuración de los terminales 2064, y a los revestimientos aplicados a los terminales 2064, o similares, no es probable que el agua y otros líquidos permanezcan o se adhieran a los terminales 2064.

#### Conector

Haciendo referencia ahora a las Figuras 19 a 24, el conector 2012 se describirá con mayor detalle. El conector 2012 se puede fijar al extremo del conducto 2008 de cualquier forma adecuada.

Haciendo referencia a la Figura 24, el conector 2012 comprende generalmente un tapón interior 2100. El conducto 2008 puede enroscarse en el tapón interior 2100 ilustrado y fijarse al mismo utilizando sobremoldeado o cualquier otra técnica adecuada. En algunas configuraciones, se puede colocar un sello 2102 en una superficie exterior del tapón interior 2100. El sello 2102 se puede utilizar para ayudar a formar un sello neumático con una superficie interna de un puerto de la cámara 2004.

El tapón interior 2100 también lleva una placa de circuito impreso 2104. La placa de circuito impreso 2104 puede incluir almohadillas de contacto 2106. Las almohadillas de contacto 2106 pueden tener cualquier configuración adecuada. Las almohadillas de contacto 2106 están dimensionadas, posicionadas y configuradas para ponerse en contacto con los terminales 2064 de la segunda unión eléctrica 2034 del bloque de inserción 2030. En la configuración ilustrada, hay seis almohadillas de contacto 2106 que están uniformemente separadas entre sí. Las almohadillas de contacto 2106 pueden estar separadas para disminuir la probabilidad de cortocircuito debido a la presencia de gotas de agua.

Con referencia ahora a las Figuras 42 a 44, las realizaciones a modo de ejemplo del conector 2012 pueden tener las almohadillas de contacto 2106 dimensionadas, posicionadas y separadas de acuerdo con diversos diseños. La Figura 42 muestra una realización a modo de ejemplo del conector de conducto 2012, que muestra las almohadillas de contacto 2106 de tamaño uniforme y separadas, en donde las almohadillas de contacto 2106 están colocadas en el orden de almohadilla calentadora, almohadilla de identificación, almohadilla de sensor, almohadilla de sensor, almohadilla de identificación, almohadilla calentadora (que pueden estar designadas como HISSIH), cada una adecuado para la conexión a un cable correspondiente. La Figura 43 muestra una realización a modo de ejemplo del conector de conducto 2012, que muestra las almohadillas de contacto 2106 uniformemente separadas y también en orden HISSIH, pero con almohadillas calentadoras más largas que pueden ayudar a garantizar que las conexiones del cable calentador se realicen antes y se rompan después de la identificación y conexiones de cables de sensor. La Figura 44 muestra una realización a modo de ejemplo del conector de conducto 2012, con las almohadillas de contacto 2106 que también tienen almohadillas calentadoras más largas, pero con almohadillas no separadas uniformemente en el orden SSIIHH, de arriba a abajo, lo que aumenta el espacio entre las almohadillas de sensor y las almohadillas calentadoras. En una realización, la primera almohadilla de sensor (en la parte superior, como se ilustra en la Figura 44) es adecuada para la conexión a un cable de sensor positivo y la segunda almohadilla de sensor es adecuada para la conexión a un cable de sensor negativo, lo que ayuda a maximizar el espacio entre la almohadilla de sensor positivo y las almohadillas calentadoras. Además, haciendo referencia a la Figura 45, una realización del conector 2012 tiene las almohadillas de contacto 2106 en el orden SSIIHH, de arriba a abajo, con almohadillas calentadoras más largas y un espacio entre las almohadillas calentadoras y las otras almohadillas, lo que nuevamente ayuda a maximizar la espacio entre las almohadillas calentadoras y las almohadillas de sensor.

La Figura 48 ilustra una parte de una realización alternativa del cartucho 2010, que muestra el bloque de inserción 2030 con la unión eléctrica o los contactos 2034 debajo de la parte de capucha 2020. En esta realización, los contactos eléctricos 2034 tienen una separación correspondiente a la separación de las almohadillas de contacto 2106 de la Figura 47, en particular con un espacio entre los contactos que corresponden a las almohadillas calentadoras y los



contactos que corresponden a las almohadillas de identificación y de sensor. Las Figuras 49 y 50 proporcionan vistas adicionales de la realización alternativa del bloque de inserción 2030 mostrado en la Figura 48.

Haciendo referencia nuevamente a las Figuras 19 a 24, el tapón interior 2100 puede ser retenido dentro de una cavidad definida dentro de una cubierta frontal 2110 y una cubierta posterior 2112. La cubierta frontal 2110 y la cubierta posterior 2112 se pueden acoplar juntas o acoplar al tapón interior 2100 para encerrar generalmente el tapón interior 2100 dentro de las cubiertas 2110, 2112. En la configuración ilustrada, la cubierta posterior 2112 se acopla en una parte del tapón interior 2100 y la cubierta frontal 2110, y la cubierta frontal 2110 también se sujeta en una parte del tapón interior 2100.

En algunas configuraciones, una costura entre la cubierta frontal 2110 y la cubierta posterior 2112 se oscurece al tener al menos una parte de la cubierta frontal 2110 y la cubierta posterior 2112 superpuesta a una parte correspondiente de la otra de las dos cubiertas 2110, 2112. En la configuración ilustrada, la cubierta frontal 2110 incluye un rebaje 2114 sobre el cual se desliza un labio 2116 de la cubierta posterior 2112. Por lo tanto, el labio 2116 oscurece la costura entre las dos cubiertas 2110, 2112 y una relación de contacto entre las dos cubiertas 2110, 2112 reduce la probabilidad de que el agua se infiltre en el conector 2012.

En la configuración ilustrada, se puede asegurar un anillo de bloqueo 2118 entre la cubierta frontal 2110 y el tapón interior 2100. El anillo de bloqueo 2118 incluye los botones de liberación 2024. Los botones de liberación 2024 sobresalen a través de las aberturas 2120 dispuestas en la cubierta frontal 2110 y/o la cubierta posterior 2112. El anillo de bloqueo 2118 está configurado para acoplarse en un puerto de la cámara 2004 y el anillo de bloqueo 2118 se puede desviar apretando los botones de liberación 2024 uno hacia el otro, lo que permite retirar el anillo de bloqueo 2118 (y, por lo tanto, el conector 2012) desde el puerto de la cámara 2004.

Haciendo referencia nuevamente a las Figuras 19 a 22, la cubierta frontal ilustrada 2110 tiene una configuración ligeramente diferente de la configuración ilustrada en la Figura 24. Como se ilustra en las Figuras 19 a 22, un extremo distal 2120 de la cubierta frontal 2110 puede tener una cara inclinada 2122. La cara inclinada 2122 puede dar lugar a que la parte superior de la cubierta frontal 2110 se extienda más distalmente que la parte inferior de la cubierta frontal 2110. En algunas configuraciones, la cara inclinada 2122 es generalmente plana. En algunas configuraciones, la cara inclinada 2122 puede ser curvilínea. Son posibles otras configuraciones.

Haciendo referencia a las Figuras 19, 21 y 23, la placa de circuito impreso 2104 puede estar sostenida por la cubierta frontal 2110. En la configuración ilustrada, la cubierta frontal 2110 incorpora una región de soporte 2125 que generalmente puede estar rodeada por una superficie exterior 2124. La región de soporte 2125 puede estar debajo de la placa de circuito impreso 2104. La región de soporte 2125 puede proporcionar soporte a la placa de circuito impreso 2104 para reducir la probabilidad de flexión o deflexión de la placa de circuito impreso 2104 durante la conexión y la utilización del conector 2012. En la configuración ilustrada (ver Figura 23), la región de soporte puede comprender una o más nervaduras o similares. En la configuración ilustrada, la región de soporte comprende una repisa que está formada alrededor de un reborde que generalmente rodea la placa de circuito impreso 2104. La repisa ilustrada está rebajada de tal manera que la placa de circuito impreso 2104 está rebajada o al ras con la parte circundante de la cubierta frontal 2110. La una o más nervaduras se pueden extender por debajo de una parte más central de la placa de circuito impreso 2104 y pueden definir soportes para al menos una parte central de la placa de circuito impreso 2104. Se puede utilizar cualquier número de nervaduras. En algunas configuraciones, se pueden utilizar otras formas de soporte (salientes, mesetas o similares). En algunas configuraciones no se utilizan soportes centrales.

Haciendo referencia a la Figura 22, la cubierta frontal 2110 también comprende al menos un canal 2126. En la configuración ilustrada, la cubierta frontal 2110 incluye dos canales 2126. Los canales ilustrados 2126 generalmente son diametralmente opuestos. Los canales 2126 están alineados y reciben los rieles 2042 de la capucha 2020. Como tales, los canales 2126 pueden ayudar a alinear el conector 2012 durante el acoplamiento con el cartucho 2010. Los canales 2126 y los rieles 2042 también ayudan a resistir el movimiento vertical (por ejemplo, arriba y abajo), la torsión (por ejemplo, la rotación con respecto al eje del lumen) y guiñada (por ejemplo, la rotación con respecto a un eje normal al eje del lumen) del conector 2012 con respecto al cartucho 2010 cuando los dos están acoplados juntos.

Haciendo referencia nuevamente a la Figura 21, la cubierta frontal 2110 comprende un surco 2128. El surco 2128 se extiende sobre al menos una parte superior de la cubierta frontal 2110. En la configuración ilustrada, el surco 2128 tiene una extensión lateral que es al menos tan grande como la anchura de la placa de circuito impreso 2104 (ver Figura 20). El surco 2128 ayuda a desviar de la placa de circuito impreso 2104 los líquidos que pueden derramarse sobre el conector 2012. El surco 2128 está, por lo tanto, cerca de la placa de circuito impreso 2104 y puede estar rebajado en la cubierta frontal 2110 de manera que al menos un labio está definido entre el surco 2128 y la placa de circuito impreso 2104. Son posibles otras configuraciones.

Haciendo referencia a la Figura 21, el tapón interior 2100 define un lumen 2130. El lumen 2130 está en comunicación de fluido con el conducto 2008. El lumen 2130 tiene un extremo distal 2132. El extremo distal 2132 tiene una configuración no normal. En otras palabras, el extremo distal 2132 no está simplemente perpendicular con respecto a un eje del lumen 2130. En algunas configuraciones, el extremo distal 2132 está configurado para complementar la

forma interna de un puerto de la cámara de humidificación 2004 dentro del cual será insertado. En algunas configuraciones, el extremo distal 2132 del lumen 2130 se inclinará y se extenderá lo más adentro posible del puerto para mejorar la capacidad del condensado para drenar hacia la cámara de humidificación 2004. Esto se muestra más claramente en la Figura 15.

El extremo distal 2132 del lumen 2130 tiene una configuración inclinada. En la configuración ilustrada, el extremo distal 2132 del lumen 2130 se inclina en una pendiente diferente con respecto a la cara inclinada 2122 de la cubierta frontal 2110. La parte superior del lumen 2130 sobresale más distalmente con respecto a la parte inferior del lumen 2130. Además, la parte superior del lumen 2130 sobresale hacia delante de la parte más delantera de la cara inclinada 2122 de la cubierta frontal 2110. La parte superior del lumen 2130 sobresale más distalmente que cualquier parte de la cubierta frontal 2110. En algunas configuraciones, la cubierta frontal 2110 sobresale distalmente de la parte inferior del lumen 2130 pero la parte superior del lumen 2130 sobresale más distalmente que la parte superior de la cubierta frontal 2110.

En algunas configuraciones, se puede definir un ángulo de rebaje R. El ángulo de rebaje R puede ser el ángulo visto desde el lado entre la parte superior de la cubierta frontal 2110 y la parte superior del lumen 2130. El ángulo de rebaje R puede ser de 18 grados en algunas configuraciones. Se cree que, si el ángulo de rebaje R es superior a 18 grados y si el condensado es drenado del conducto 2008 con el conector 2012 al revés (es decir, con la placa de circuito impreso 2104 en posición horizontal y las almohadillas de contacto 2106 mirando hacia el suelo), la probabilidad de que el condensado vuelva a gotear sobre la placa de circuito impreso 2104 se reduce o elimina en gran medida.

Haciendo referencia a las Figuras 45 y 46, en una realización alternativa del conector 2012, la superficie de soporte exterior 2124 puede estar ensanchada, es decir, ser más ancha en el extremo distal 2120 que en el surco 2128. Este ensanchamiento ayuda a asegurar que los canales 2126 estén adecuadamente alineados verticalmente con los rieles 2042 durante la inserción del conector 2012 debajo de la capucha 2020.

Haciendo referencia a la Figura 25, la cámara 2004 incluye un puerto 2138. El puerto 2138 termina en una abertura 2140. Como se ilustra, el extremo distal 2132 del lumen 2130 está bien dentro del puerto 2138 en el momento en que la placa de circuito impreso 2104 se acerca a contacto con los terminales 2064 del bloque de inserción 2030. Como tal, en las configuraciones ilustradas, durante el desacoplamiento del conector 2012 del cartucho 2010 y del puerto 2138, la conexión eléctrica entre la placa de circuito impreso 2104 y el bloque de inserción 2030 se romperá antes de que se rompa la conexión neumática entre el lumen 2130 y el puerto 2138. En otras palabras, la conexión eléctrica se rompe antes que la conexión neumática. De manera similar, durante el acoplamiento del conector 2012 con el cartucho 2010 y el puerto 2138, la conexión neumática se establecerá antes que la conexión eléctrica. Más particularmente, el lumen 2130 y el puerto 2138 se unirán antes de que los terminales 2064 entren en contacto con las almohadillas 2106 de la placa de circuito impreso 2104.

# REIVINDICACIONES

1. Un acoplador (6, 2010) para un sistema de humidificación (2000), comprendiendo el acoplador (6, 2010):

5 primeras conexiones configuradas para conectar estructural y eléctricamente el acoplador (6, 2010) a una unidad base (5) del sistema de humidificación (2000), estando la unidad base (5) configurada para acoplarse operativamente a una cámara de humidificación (4);  
 10 un terminal eléctrico (2034) configurado para conectar eléctricamente el acoplador (6, 2010) a contactos eléctricos (2036) de un conector de circuito (2, 2012) que está configurado para conectar de manera fluida una salida de la cámara de humidificación a un conducto para suministrar gases calentados y/o humidificados a un paciente u otra persona,  
 una parte de capucha o cubierta (2020, 505) configurada para superponerse al terminal eléctrico (2034) cuando el acoplador (6, 2010) está conectado a la unidad base (5).

15 2. El acoplador (6, 2010) de la reivindicación 1, en el que la parte de capucha o cubierta (2020, 505) está configurada para extenderse en una dirección horizontal hacia delante desde la unidad base (5) cuando el acoplador (6, 2010) está conectado a la unidad base (5).

20 3. El acoplador (6, 2010) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el terminal eléctrico (2034) comprende una pluralidad de terminales (2064) de contacto eléctrico, en donde:

la pluralidad de terminales (2064) de contacto eléctrico son terminales suspendidos y/o doblados hacia atrás; y/o  
 25 la pluralidad de terminales (2064) de contacto eléctrico están configurados para sobresalir hacia abajo más allá de una superficie de contacto (2062) cuando el acoplador (6, 2010) está conectado a la unidad base (5); y/o la superficie de contacto está configurada para contactar con una superficie de contacto superior del conector de circuito (2, 2012); y/o la superficie de contacto es sustancialmente plana.

30 4. El acoplador (6, 2010) de la reivindicación 3, en el que la superficie de contacto está configurada para orientarse hacia abajo cuando el acoplador (6, 2010) está conectado a la unidad base (5).

5. El acoplador (6, 2010) de la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el que la pluralidad de terminales (2064) de contacto eléctrico y la superficie de contacto están dispuestas en un bloque de inserción (2030) que está ubicado en o conectado al acoplador (6, 2010).

6. El acoplador (6, 2010) de la reivindicación 5, en el que:

40 el bloque de inserción (2030) comprende un cuerpo (2040) configurado para ser recibido y/o retenido dentro de la parte de capucha o cubierta (2020, 505), cubriendo la parte de capucha o cubierta (2020, 505) sustancialmente el bloque de inserción (2030) cuando el bloque de inserción (2030) está posicionado dentro de la parte de capucha o cubierta (2020, 505).

45 7. El acoplador (6, 2010) de la reivindicación 5 o la reivindicación 6, que comprende además una pestaña (2044) que sobresale horizontalmente desde una pared trasera de una cavidad que recibe el conector de circuito (2, 2012), en donde el cuerpo (2040) del bloque de inserción (2030) comprende un rebaje (2048) configurado para recibir al menos una porción de la pestaña (2044) cuando el bloque de inserción (2030) se recibe y/o retiene en la porción de capucha o cubierta (2020, 505).

50 8. El acoplador (6, 2010) de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que el bloque de inserción (2030) comprende una o más lengüetas (2054) desviables.

9. El acoplador (6, 2010) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que el bloque de inserción (2030) está configurado para crear una conexión vertical entre el terminal eléctrico (2034) y los contactos eléctricos (2036) cuando el acoplador (6, 2010) está conectado a la unidad base (5).

10. El acoplador (6, 2010) de las reivindicaciones 5 a 9, en el que el bloque de inserción (2030) está configurado para insertarse de manera deslizable en la parte de capucha o cubierta (2020, 505) en una dirección proximal, siendo proximal con referencia a la unidad base (5).

60 11. El acoplador (6, 2010) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la parte de capucha o cubierta (2020, 505) comprende una o más características de alineación (2042) configuradas para alinear el conector de circuito (2, 2012) durante el acoplamiento con el acoplador (6, 2010).

12. El acoplador (6, 2010) de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, en el que la parte de capucha o cubierta (2020, 505) comprende una o más características de alineación (2042) configuradas para guiar la inserción del bloque de inserción (2030) y/o alinear el conector de circuito (2, 2012) durante el acoplamiento con el acoplador (6, 2010).

5 13. El acoplador (6, 2010) de las reivindicaciones 11 ó 12, en el que una o más características de alineación comprenden un primer riel (2042) en un primer lado de la parte de capucha o cubierta (2020, 505) y un segundo riel en un segundo lado de la parte de capucha o cubierta (2020, 505).

14. Un sistema de humidificación, que comprende:

10 el acoplador (6, 2010) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores;  
el conector de circuito (2, 2012), y  
la unidad base (5), comprendiendo la unidad base (5) una placa calentadora;  
15 en el que el acoplador (6, 2010) está configurado para ubicarse entre el conector de circuito (2, 2012) y la unidad base (5).

15. El sistema de humidificación de la reivindicación 14, en el que el acoplador (6, 2010) está unido de manera extraíble a la unidad base (5).

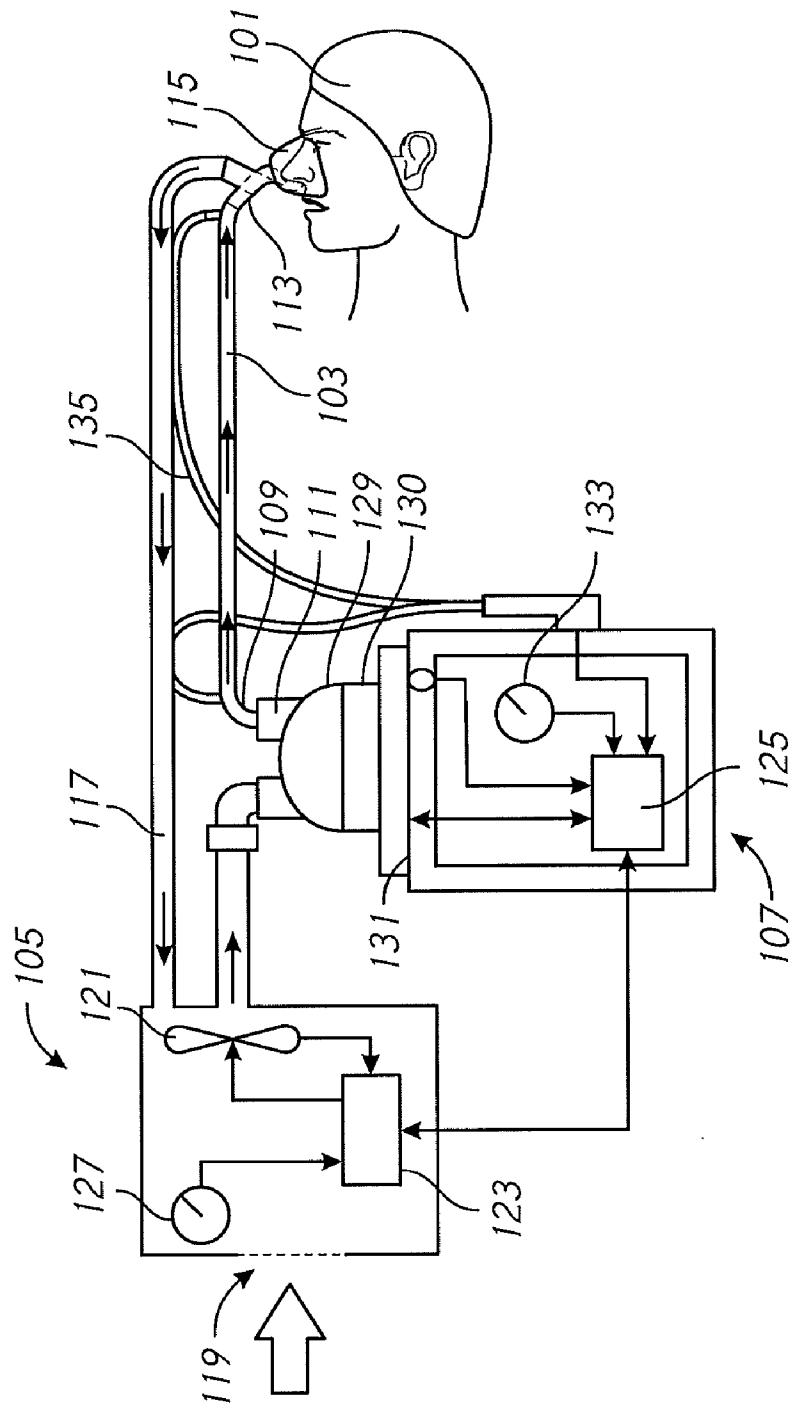


FIG. 1

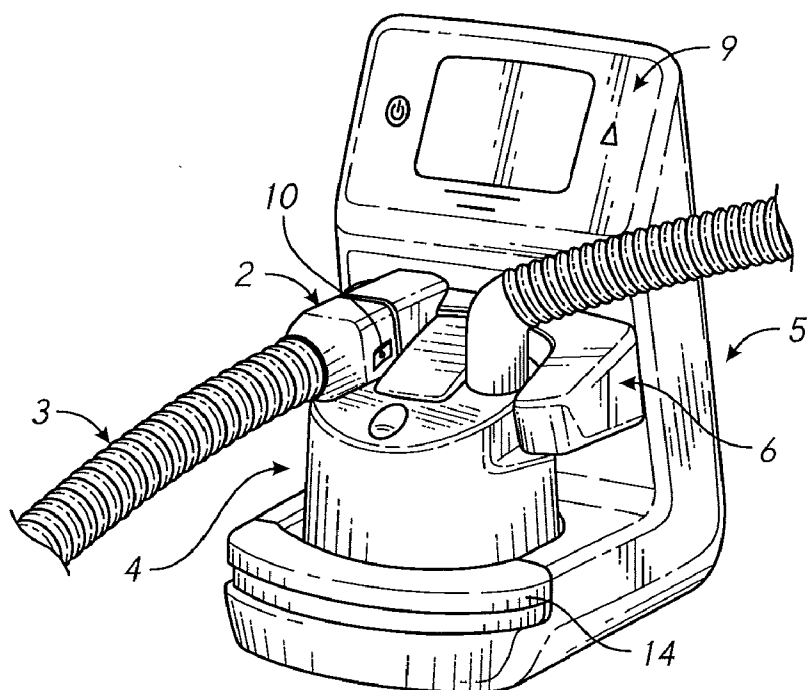


FIG. 2A

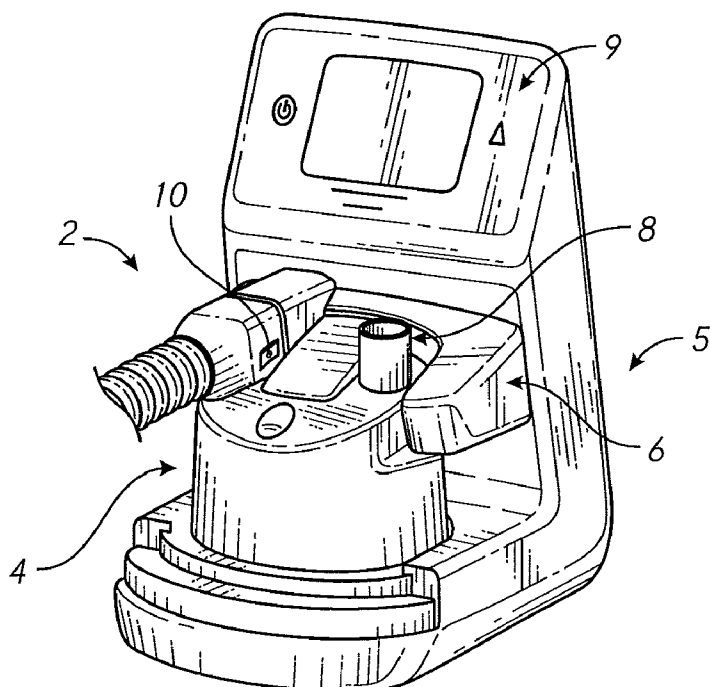


FIG. 2B

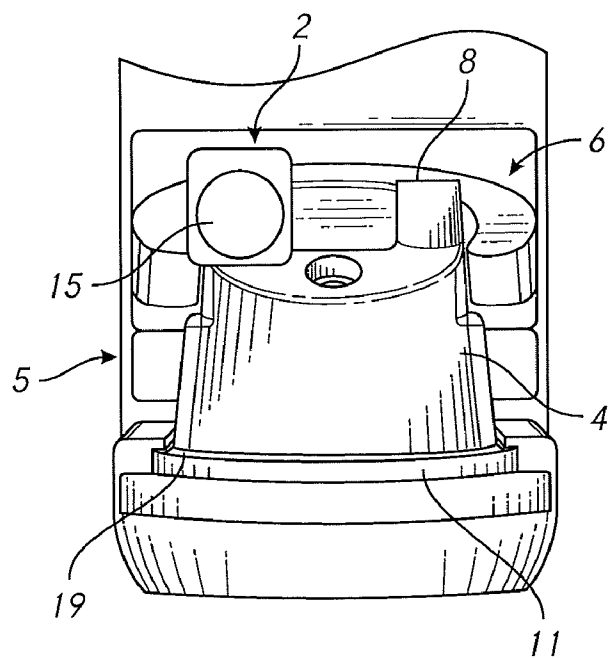


FIG. 3

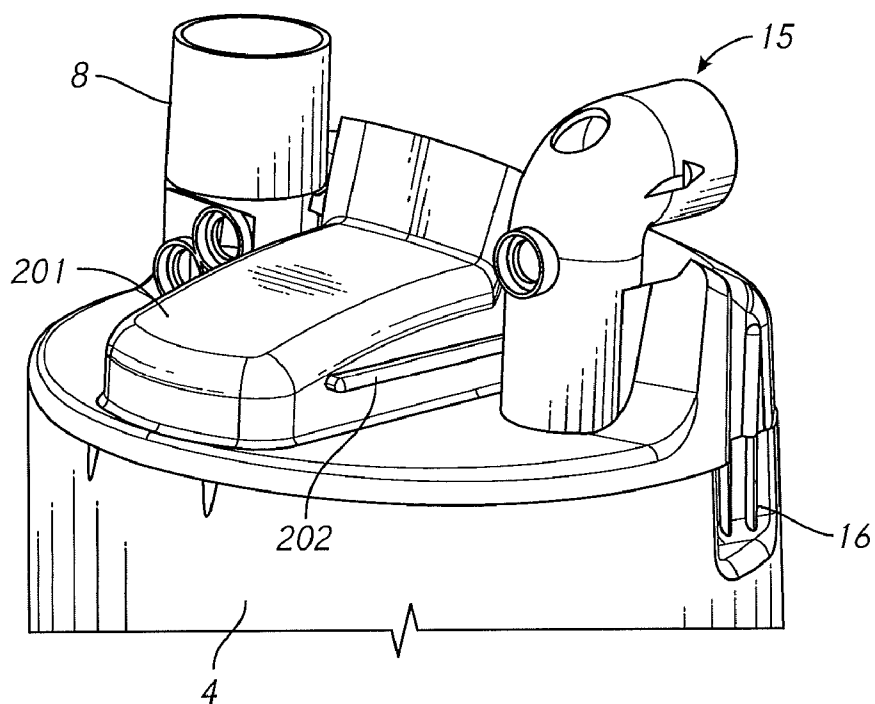


FIG. 4

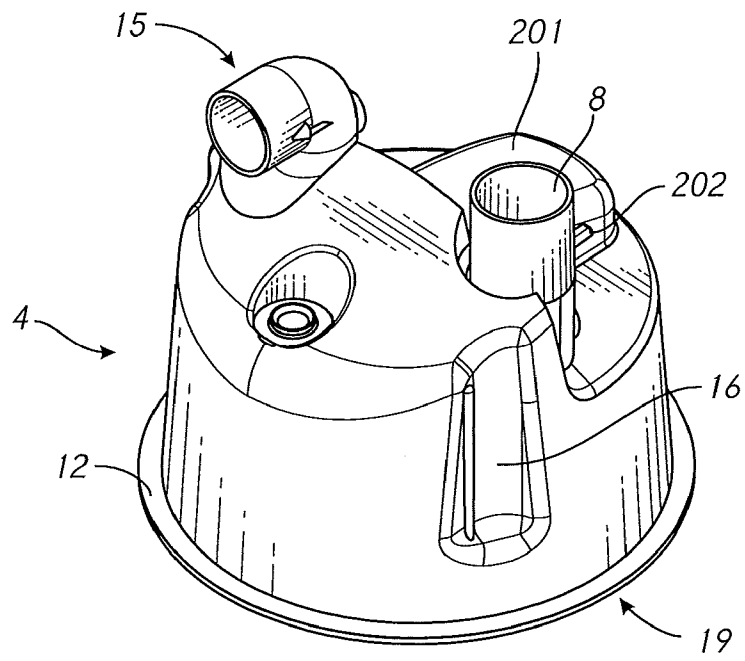


FIG. 5A

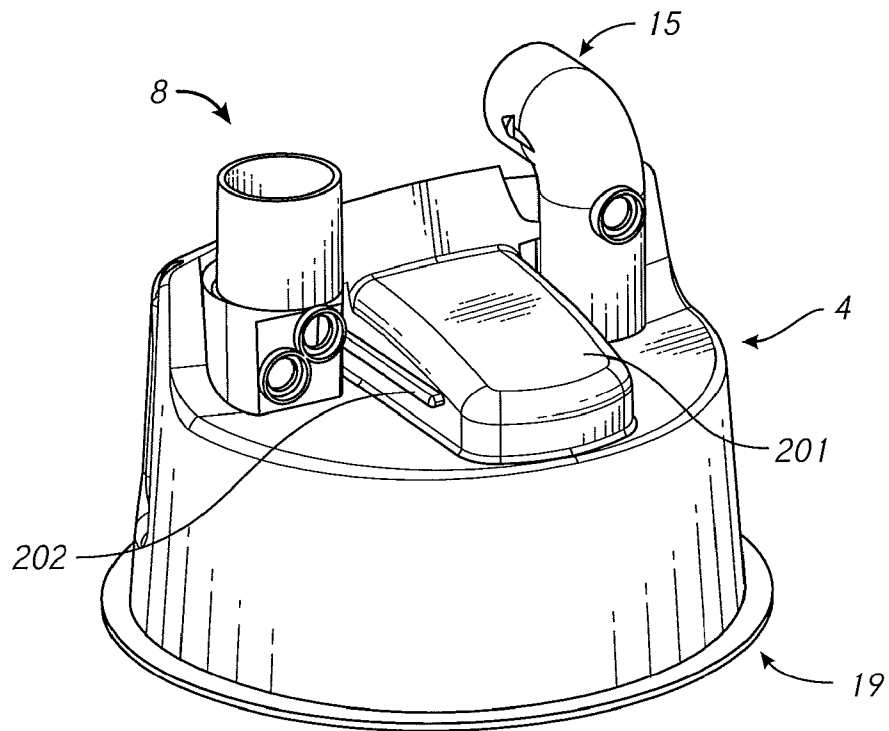
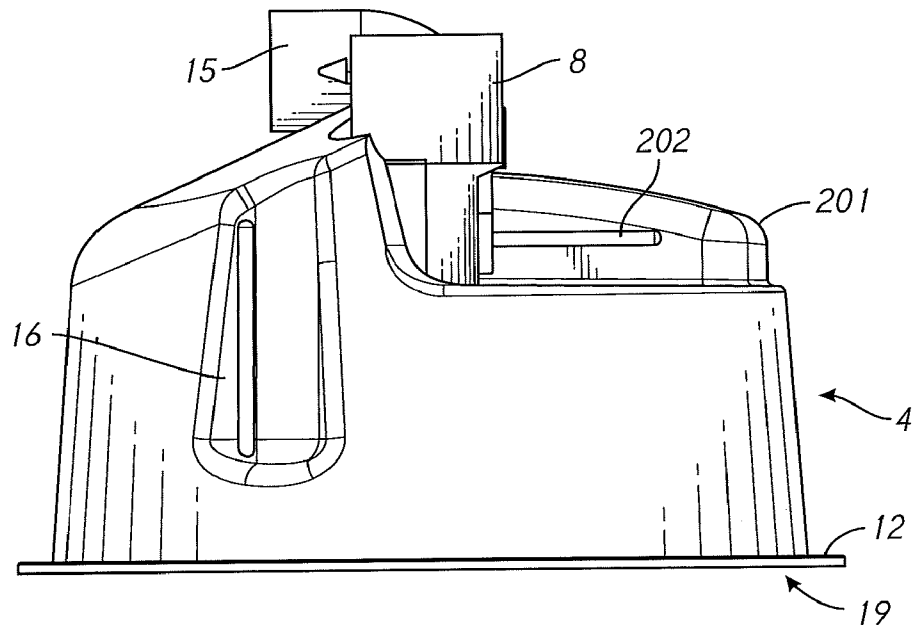
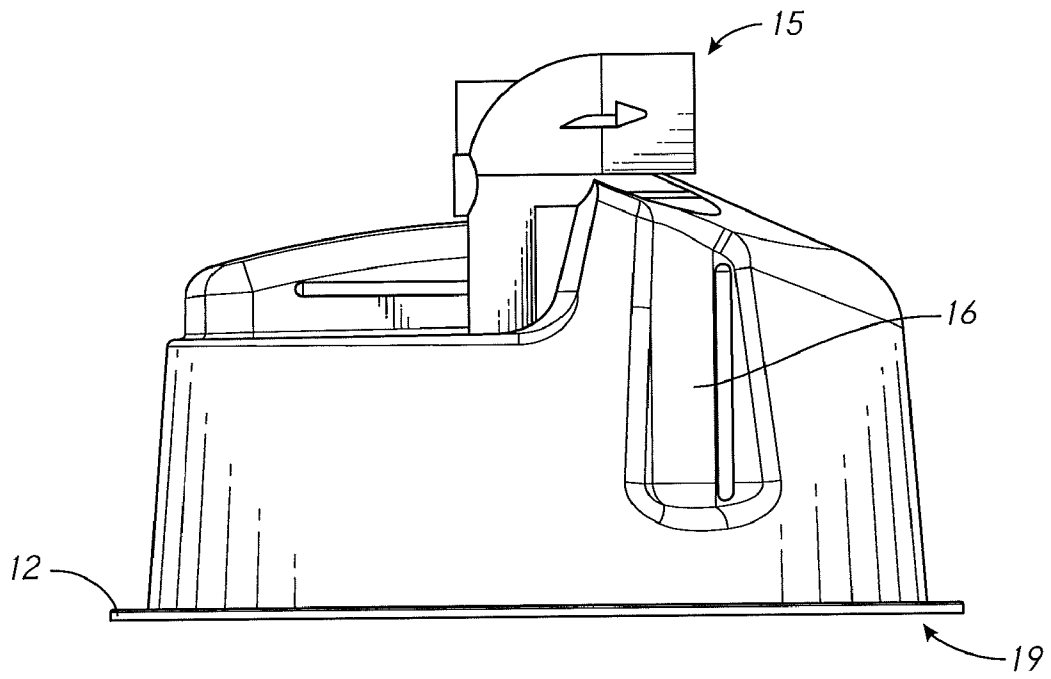


FIG. 5B





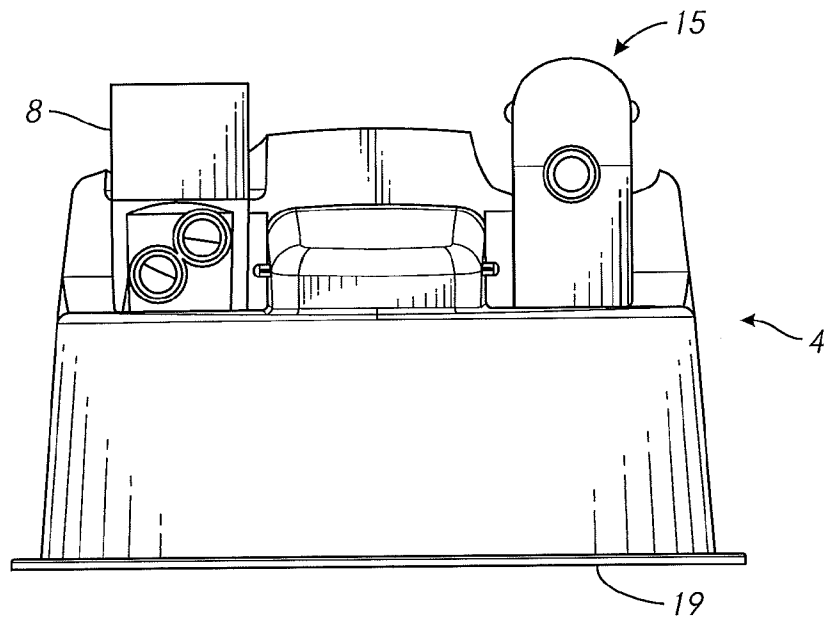


FIG. 5E

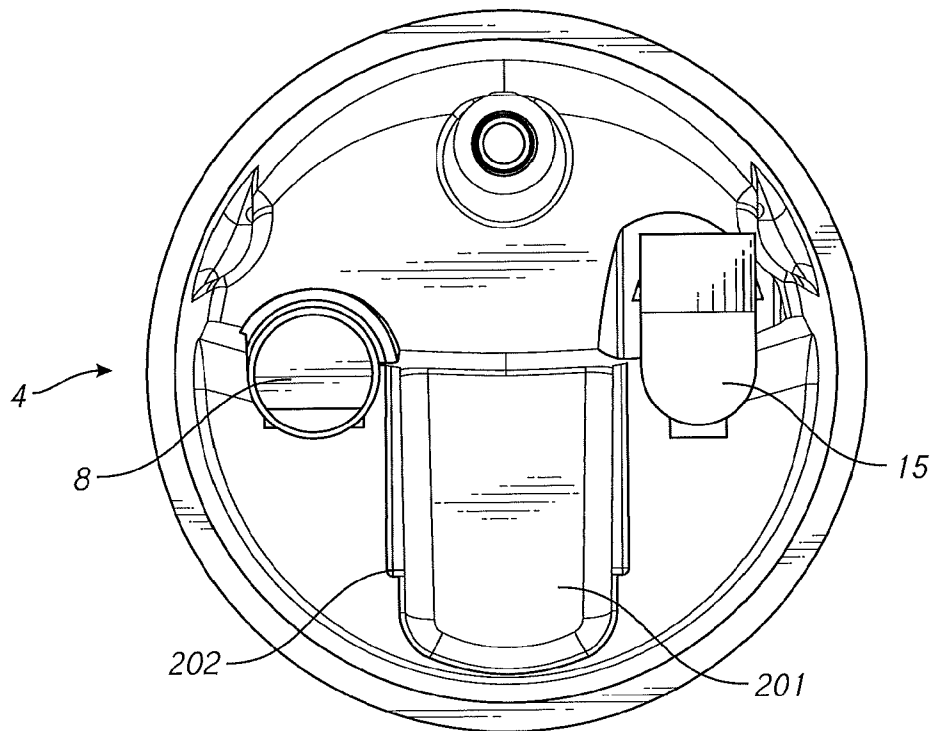


FIG. 5F

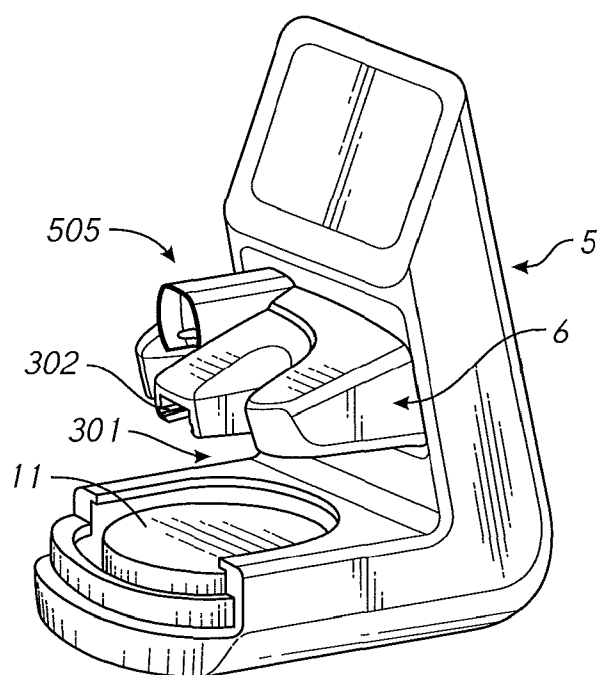


FIG. 6A

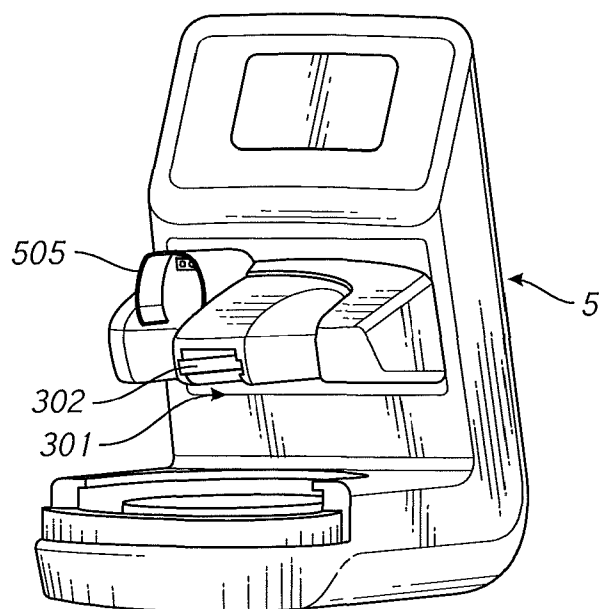


FIG. 6B

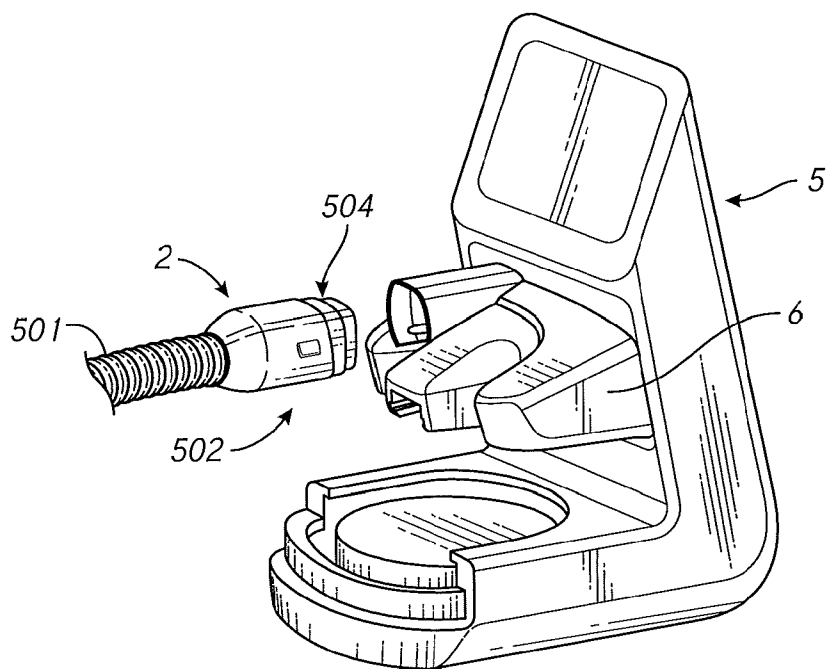


FIG. 6C

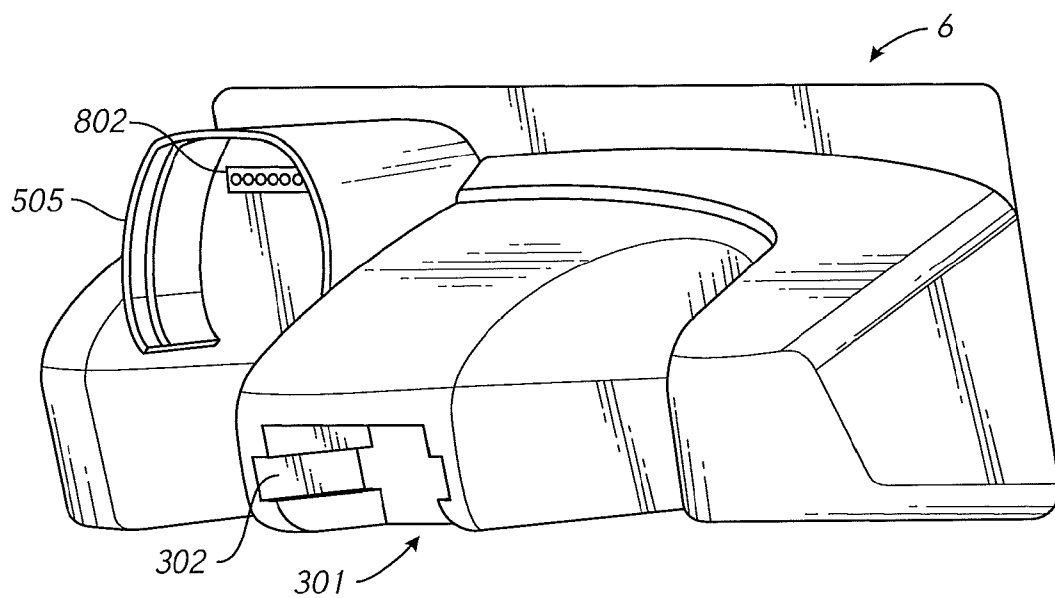


FIG. 6D

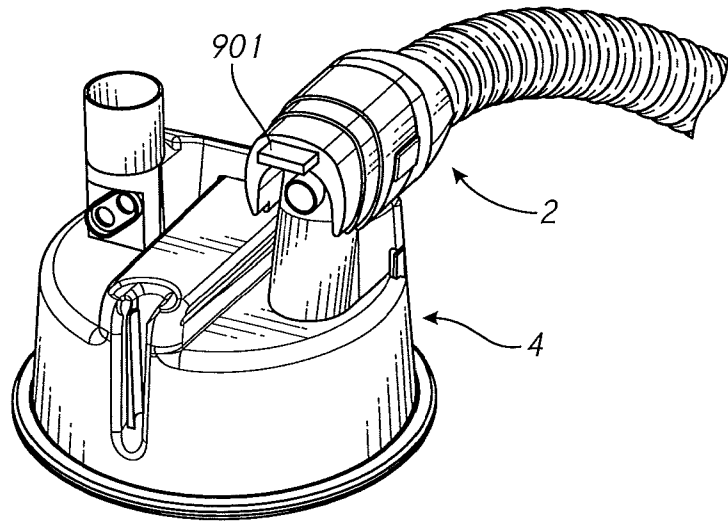


FIG. 7

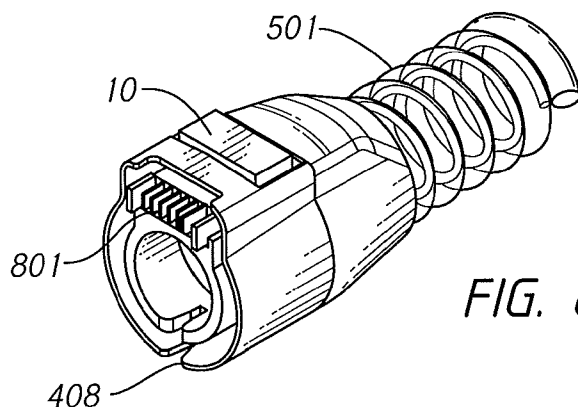


FIG. 8A

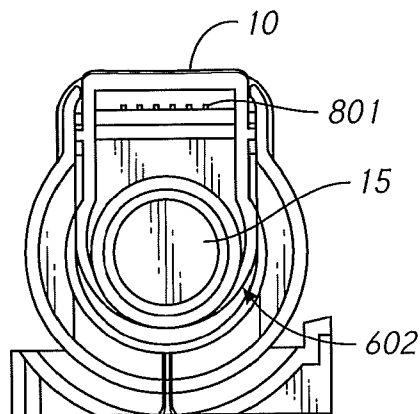
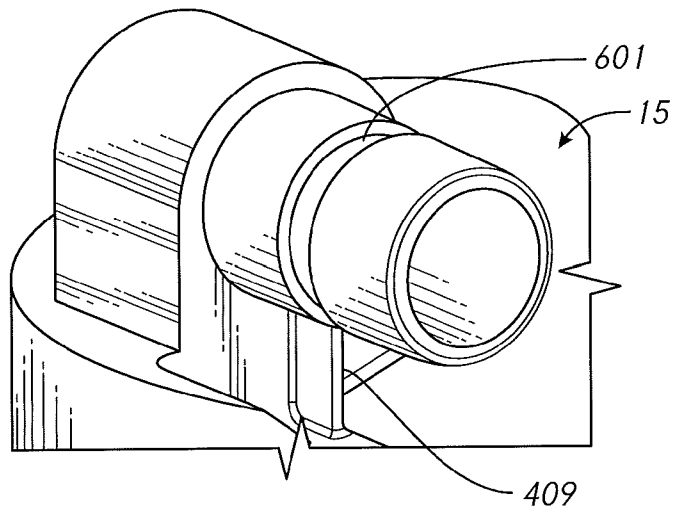
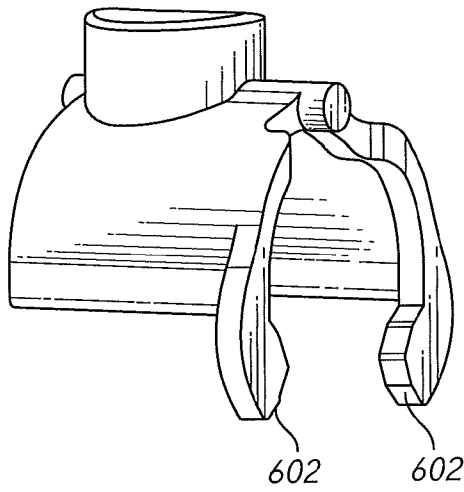


FIG. 8B

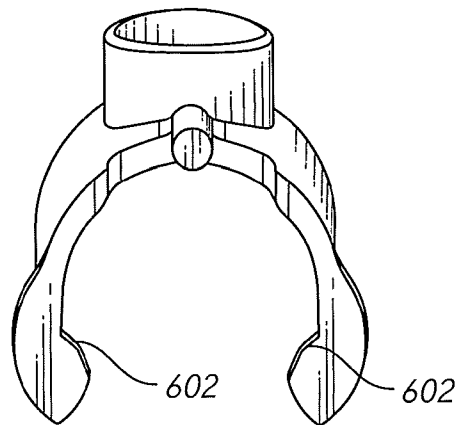


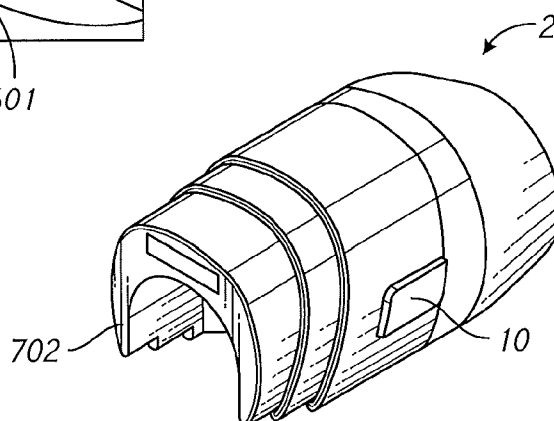
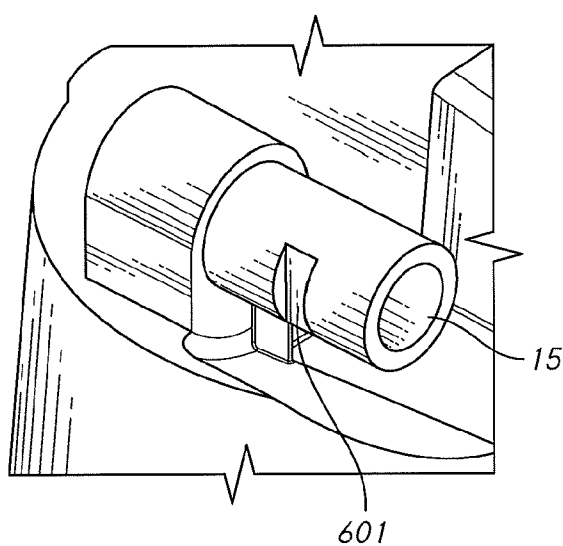
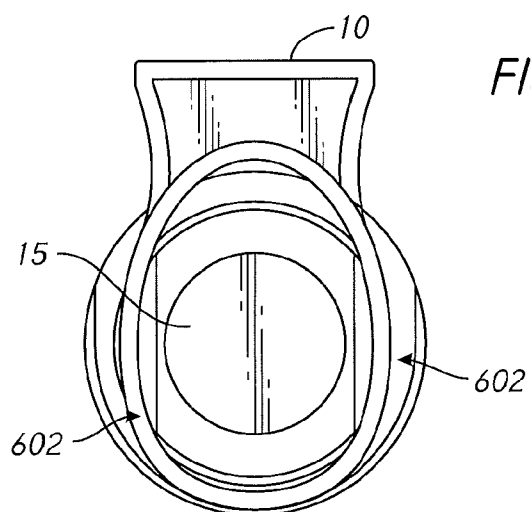
*FIG. 8C*



*FIG. 8D*

*FIG. 8E*





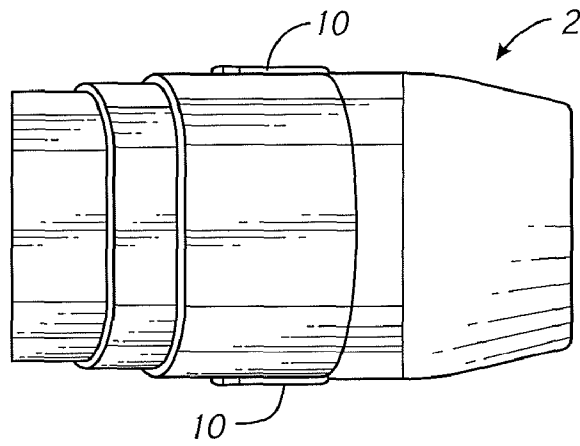


FIG. 10B

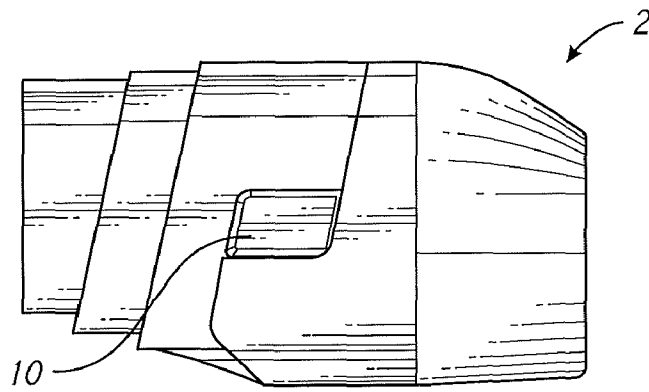


FIG. 10C

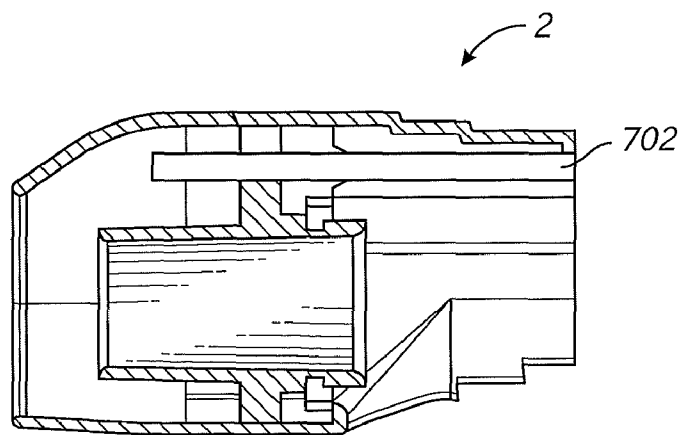


FIG. 10D



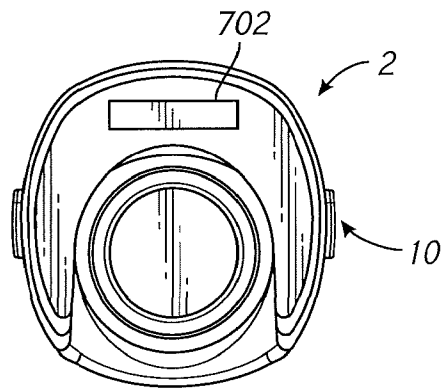


FIG. 10E

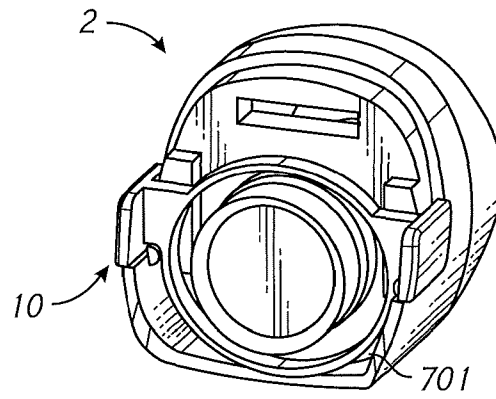


FIG. 10F

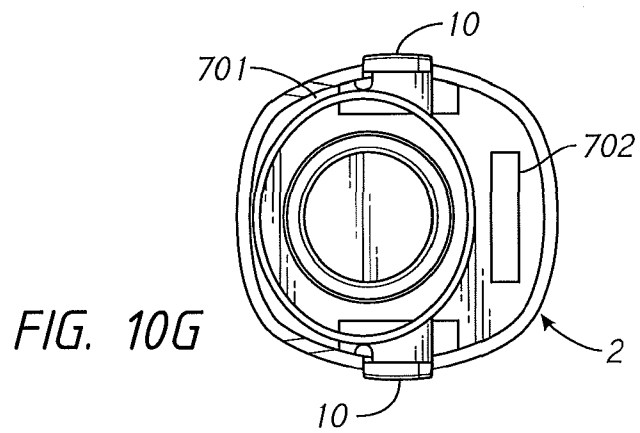


FIG. 10G

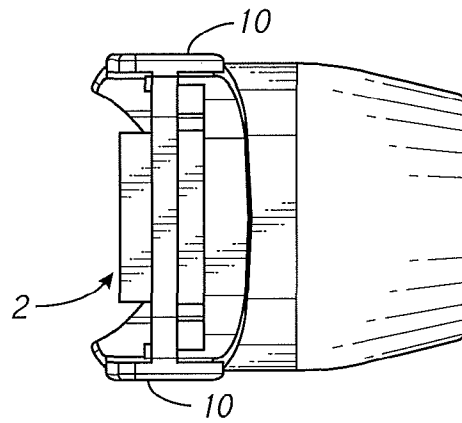


FIG. 10H

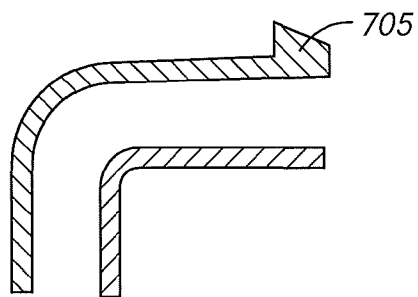


FIG. 10I

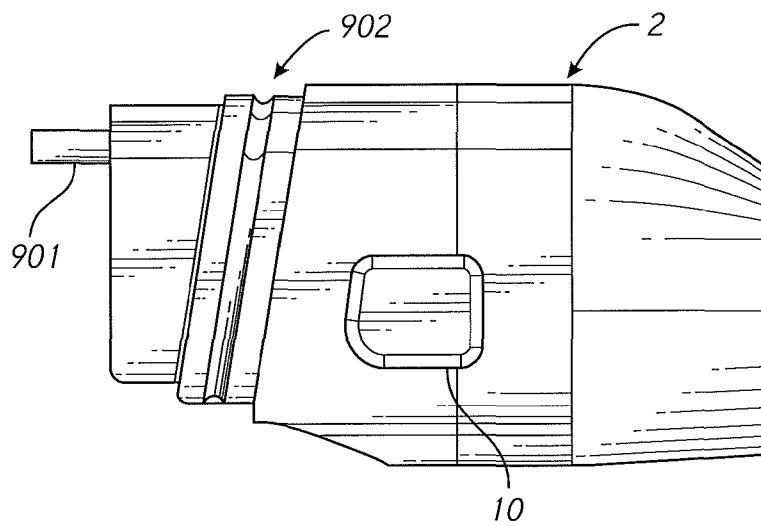


FIG. 10J

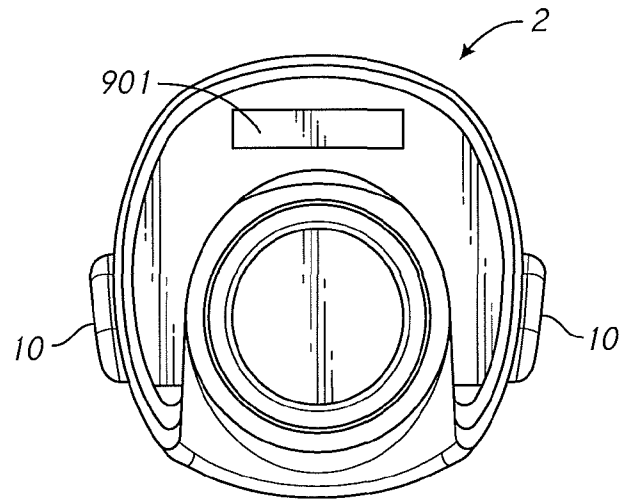


FIG. 10K

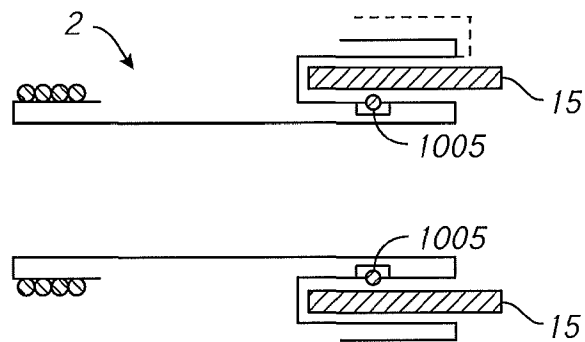


FIG. 11A

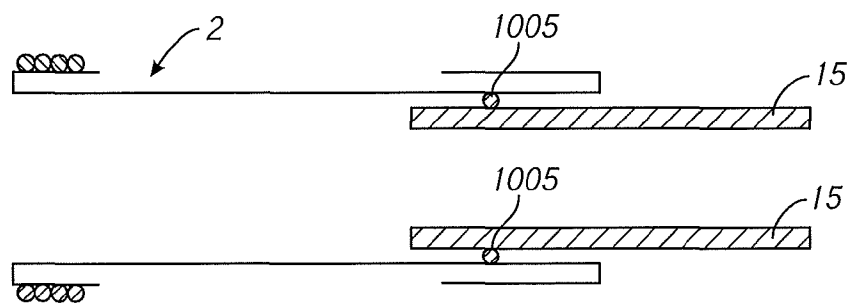


FIG. 11B

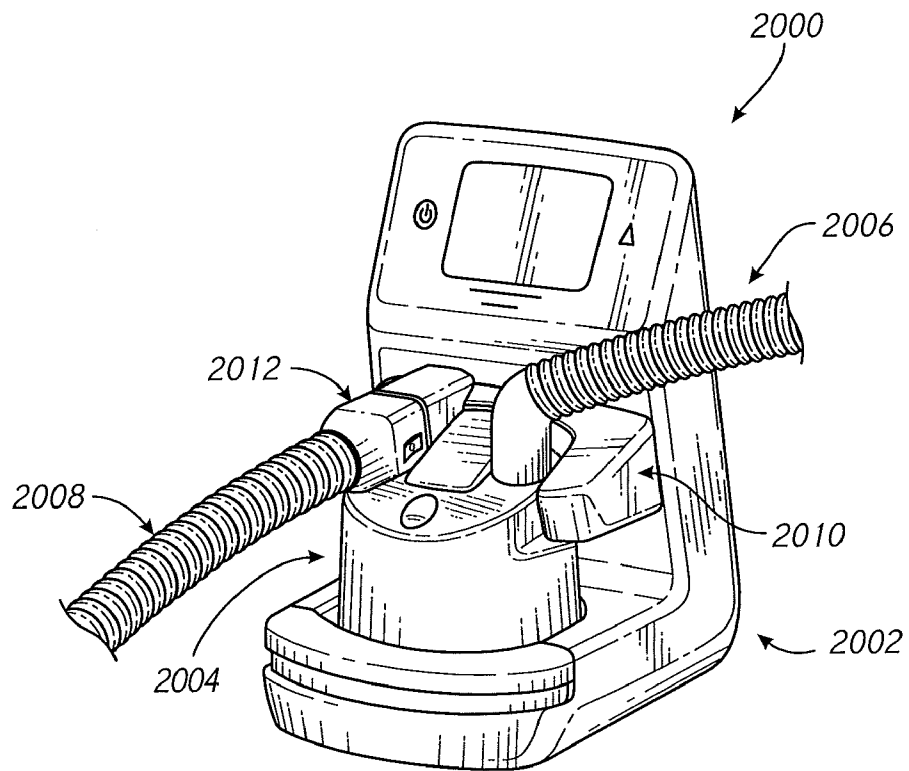


FIG. 12

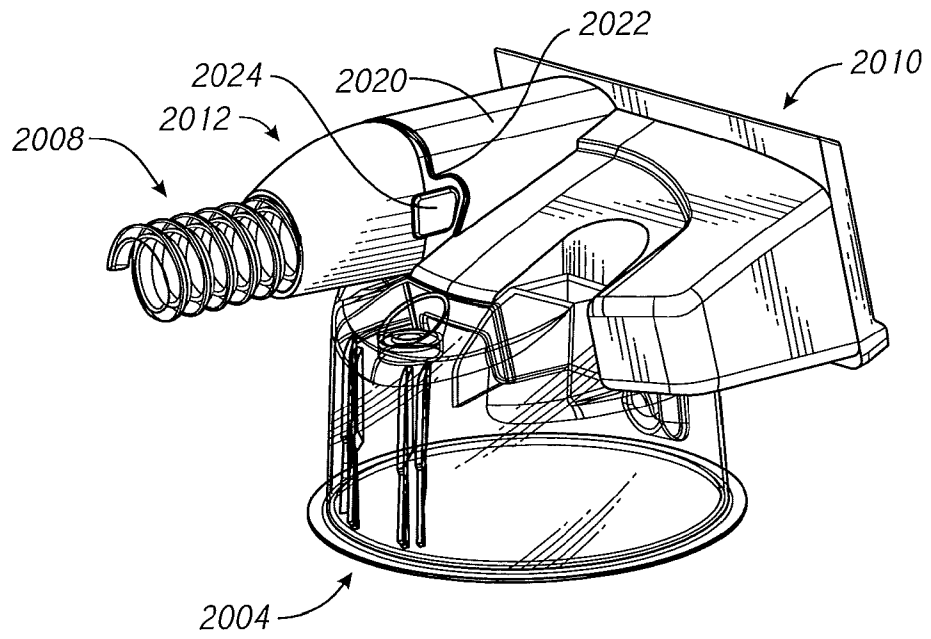


FIG. 13

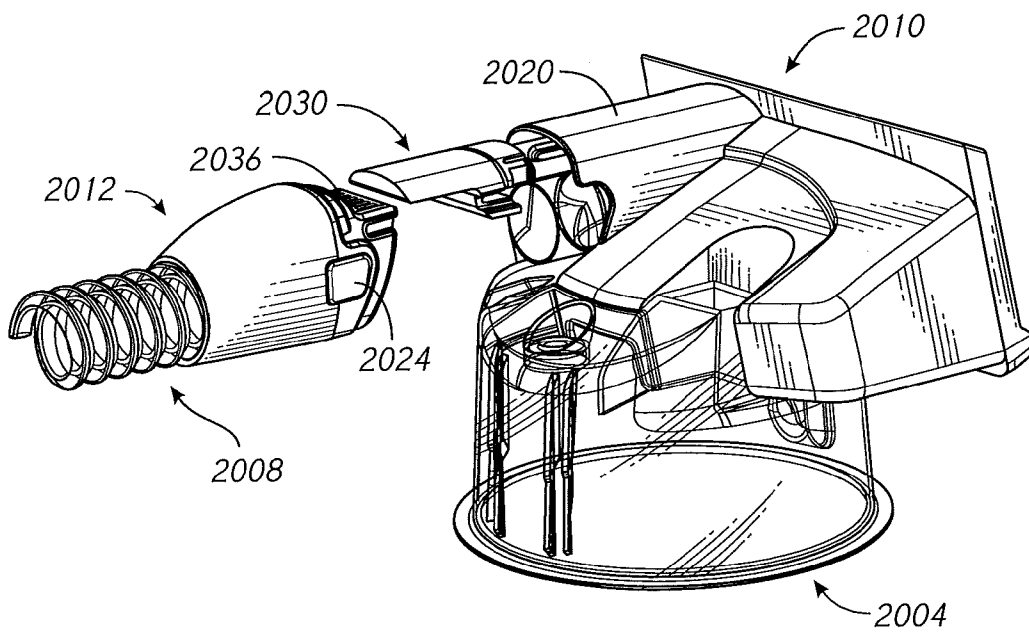


FIG. 14

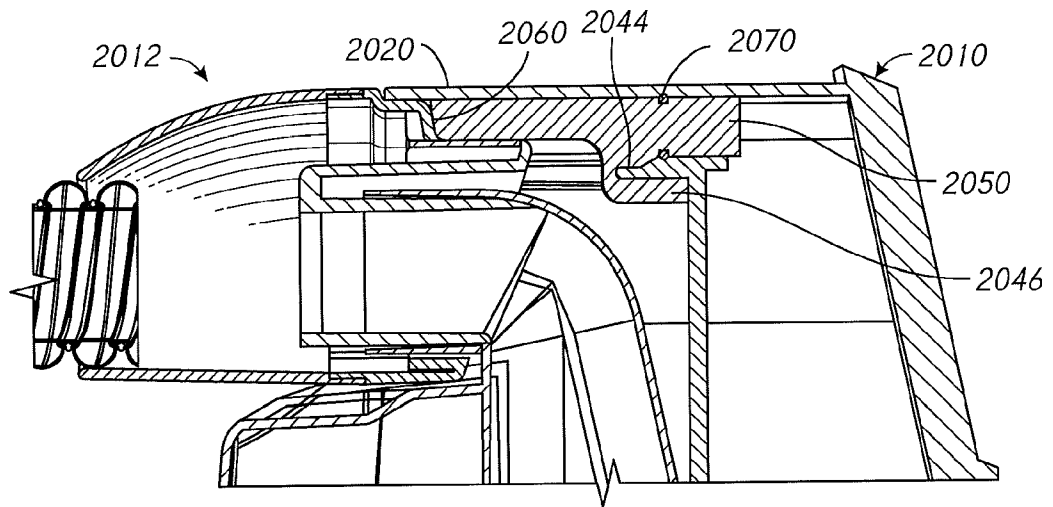


FIG. 15

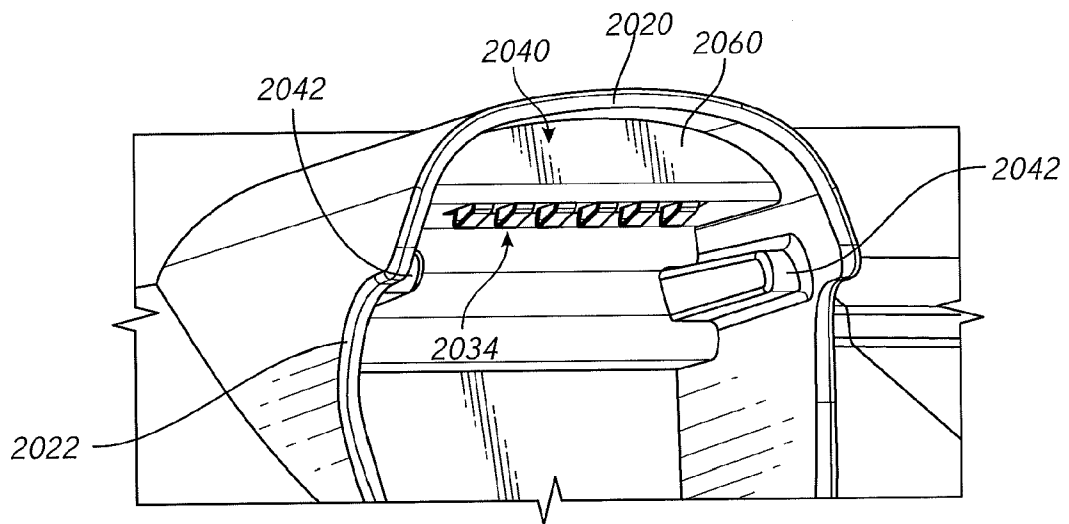


FIG. 16

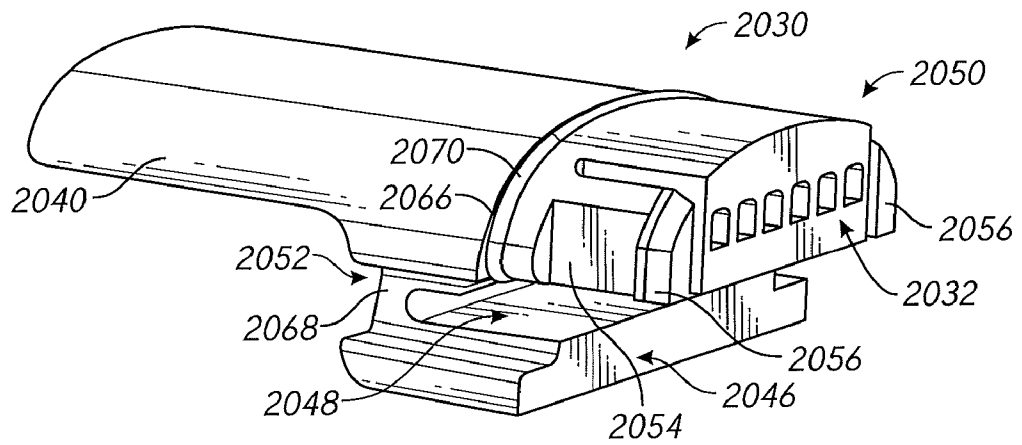


FIG. 17

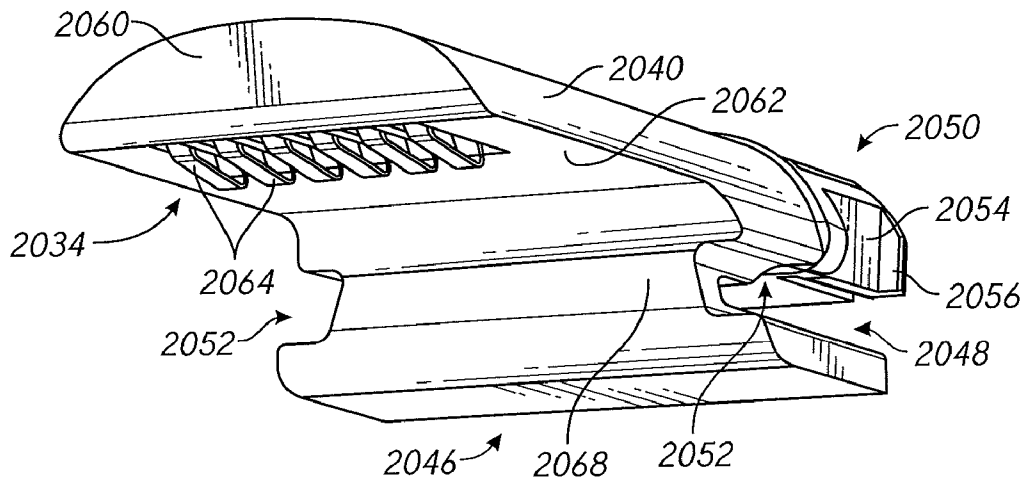
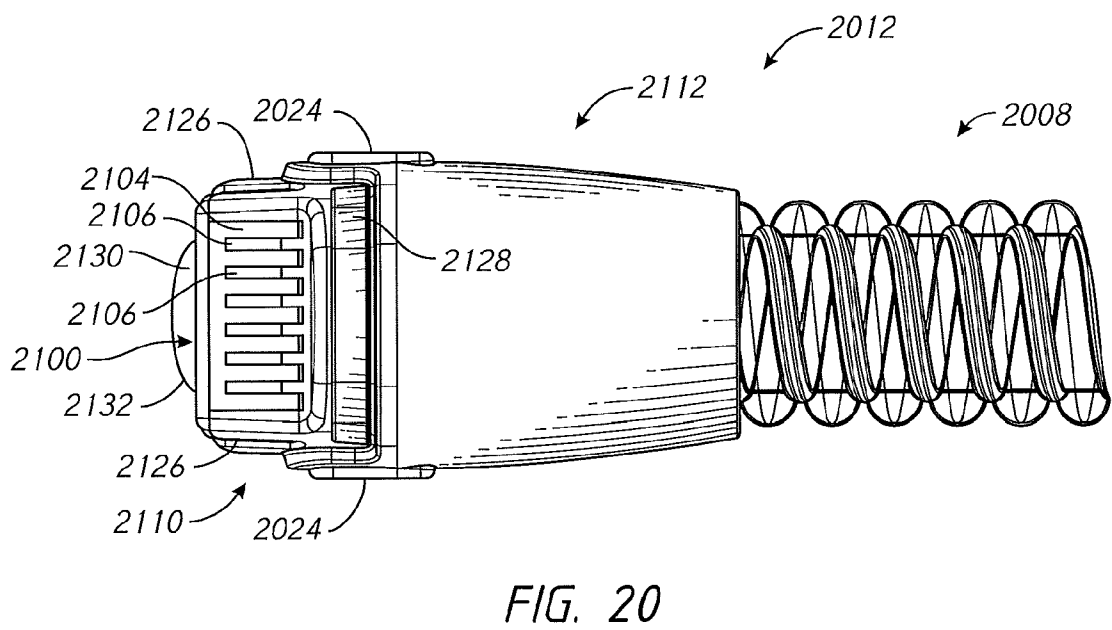
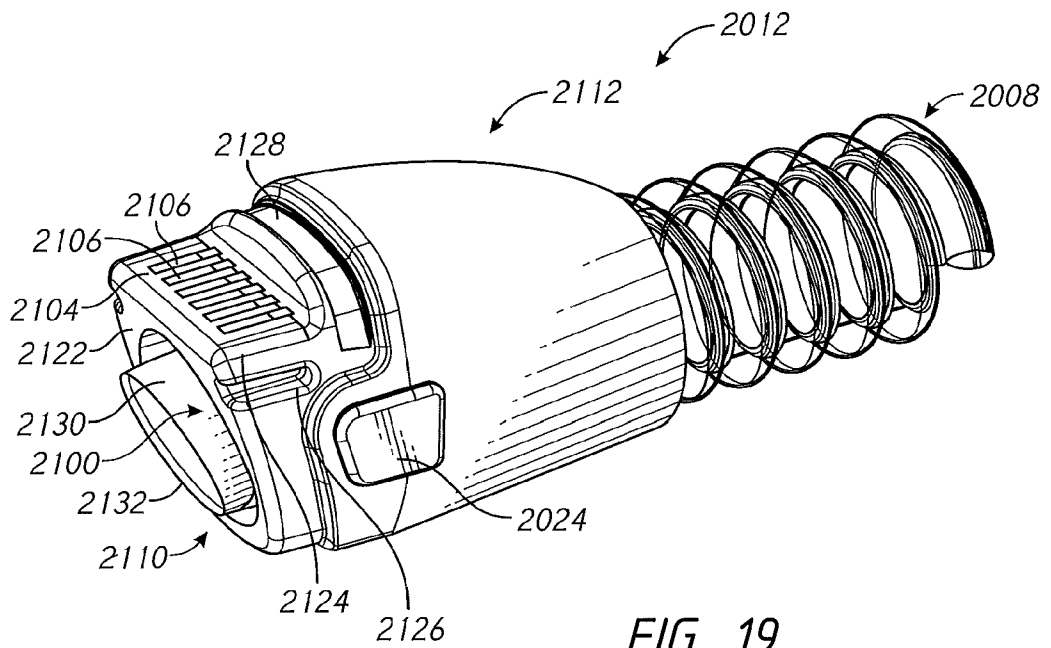


FIG. 18





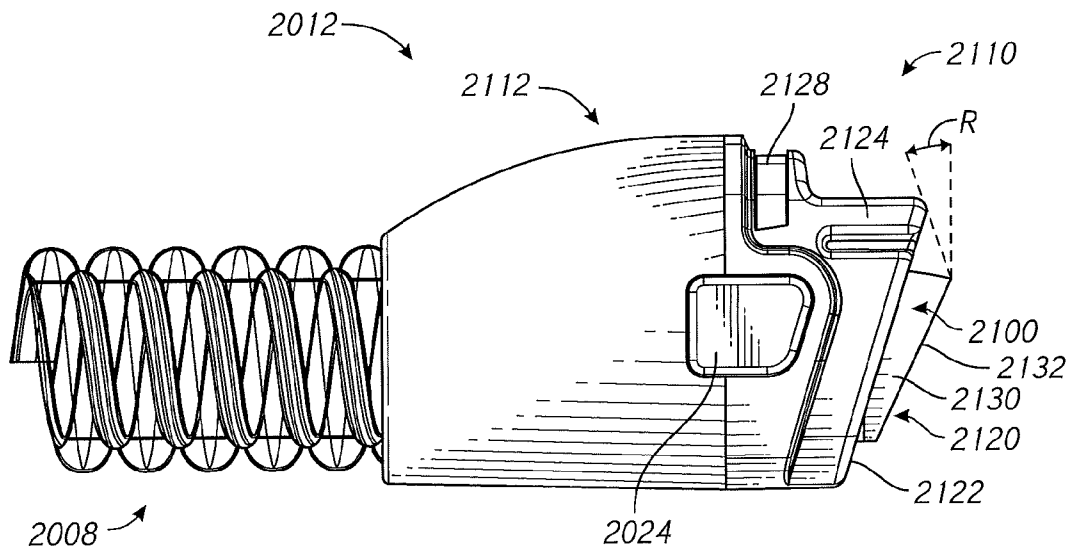


FIG. 21

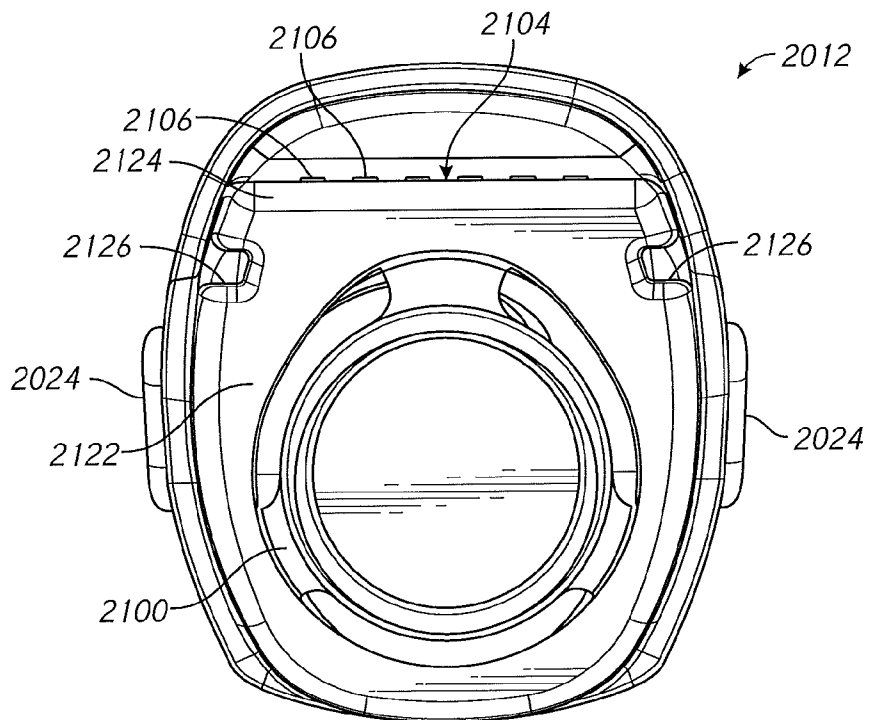


FIG. 22

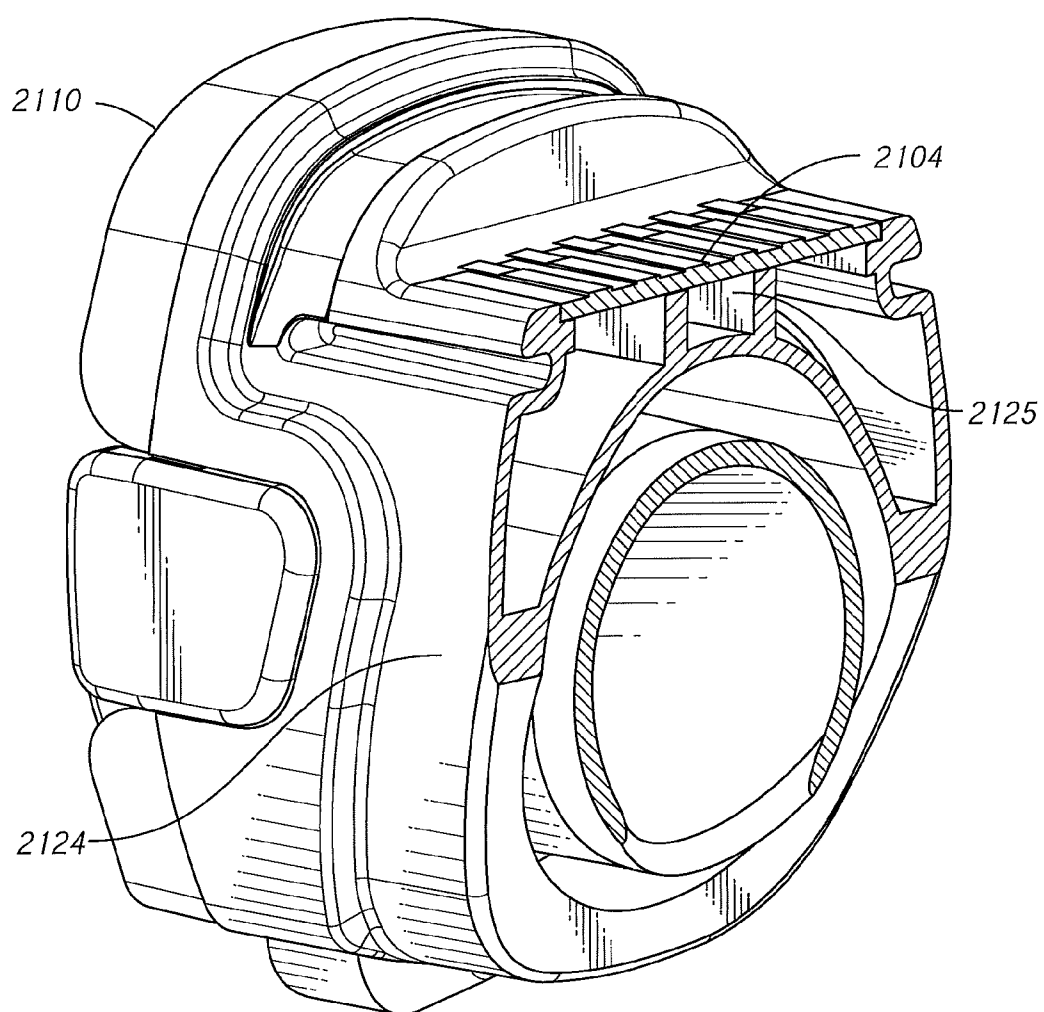


FIG. 23

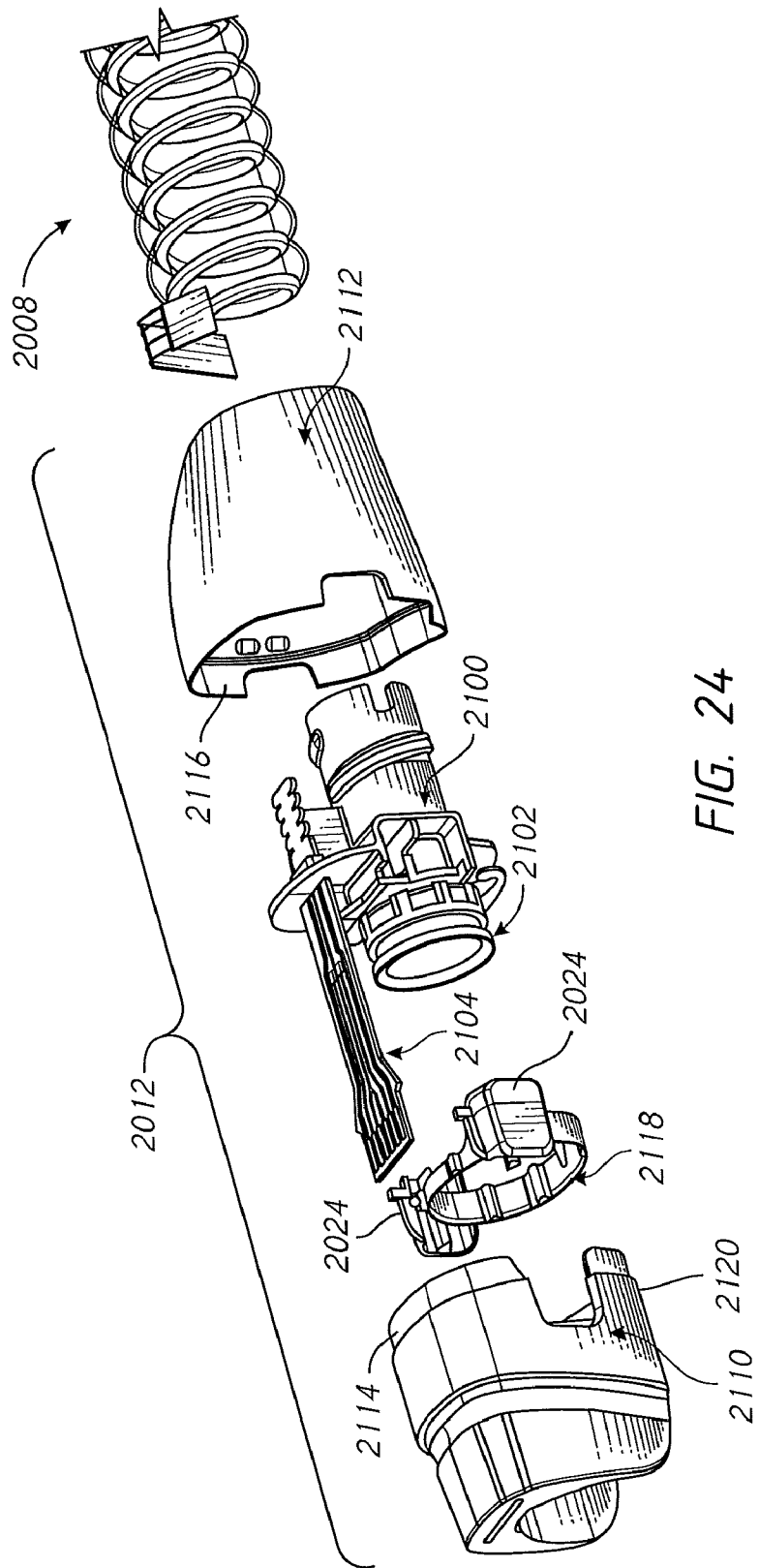


FIG. 24

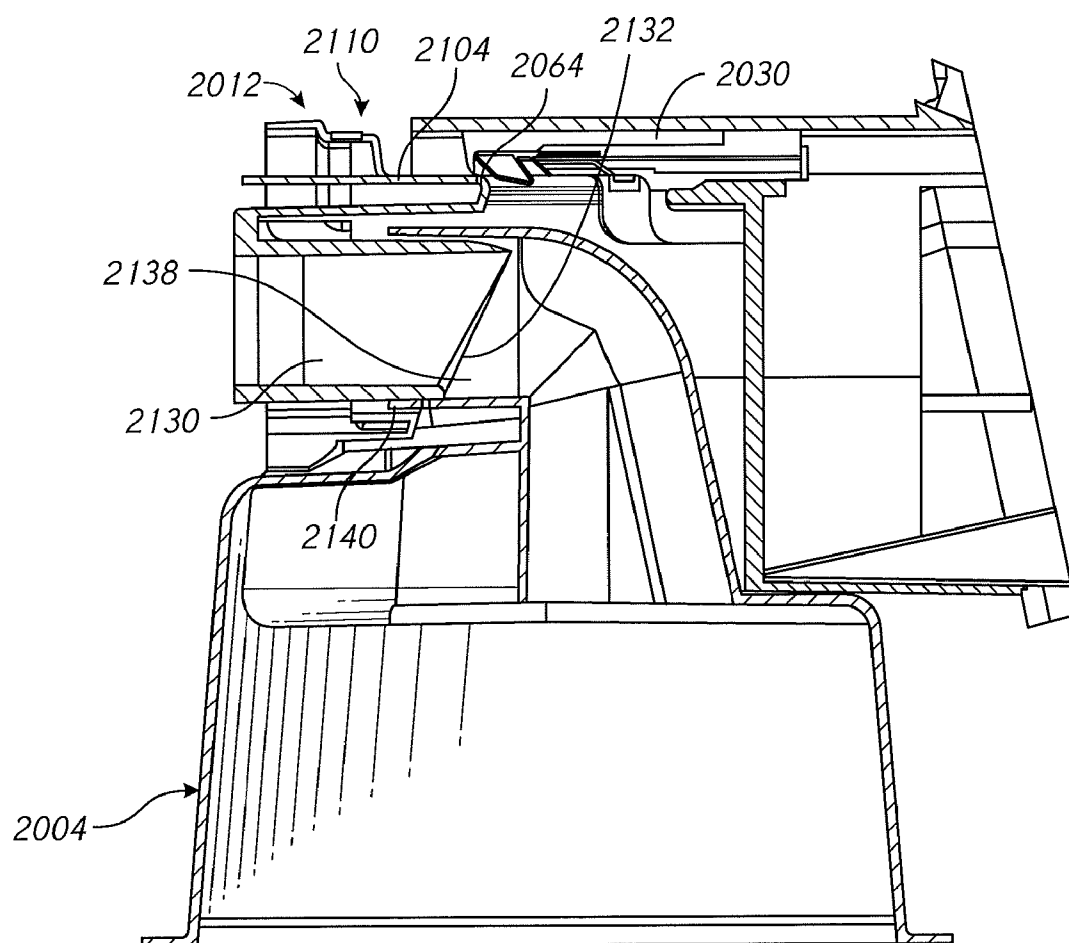
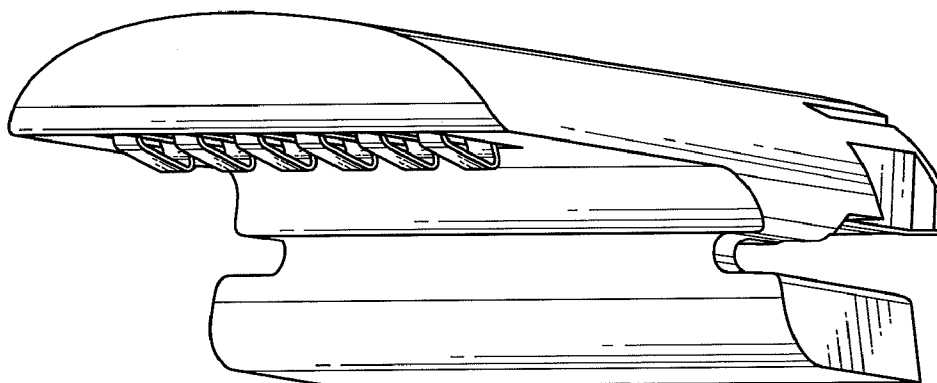
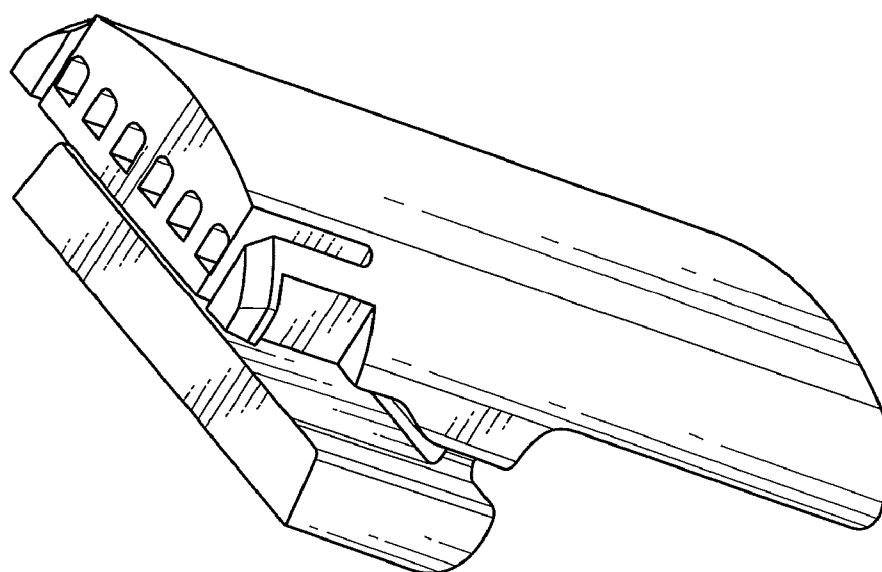


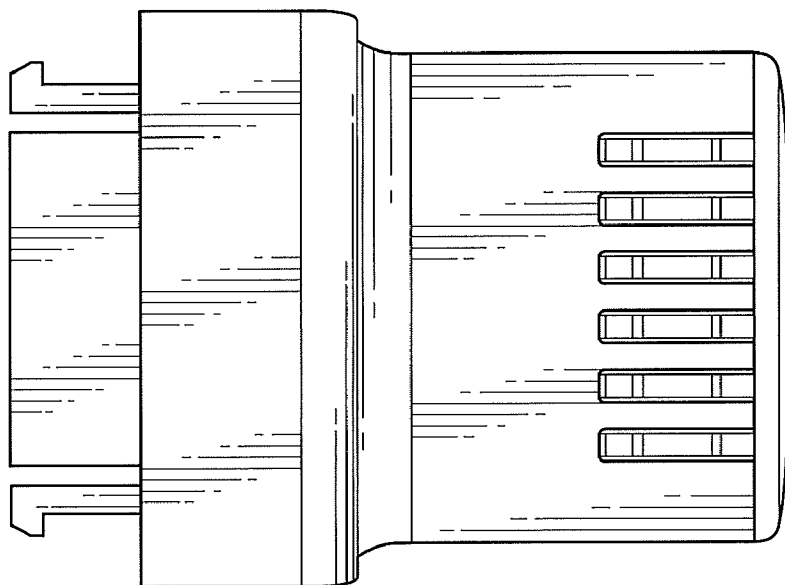
FIG. 25



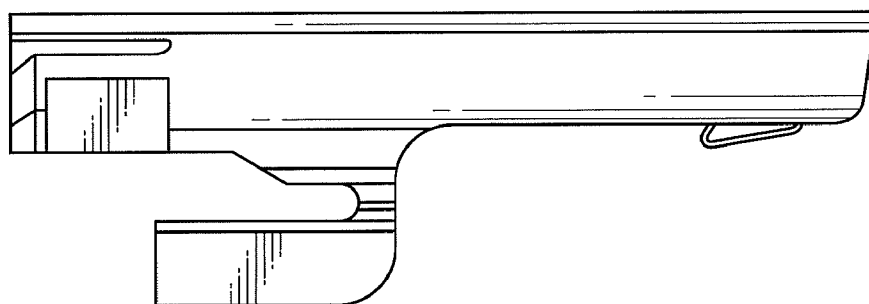
*FIG. 26*



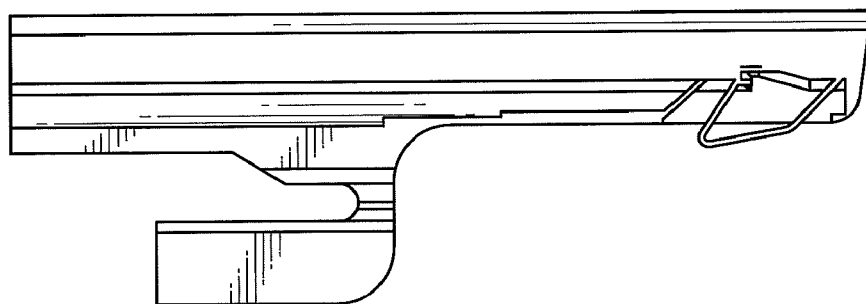
*FIG. 27*



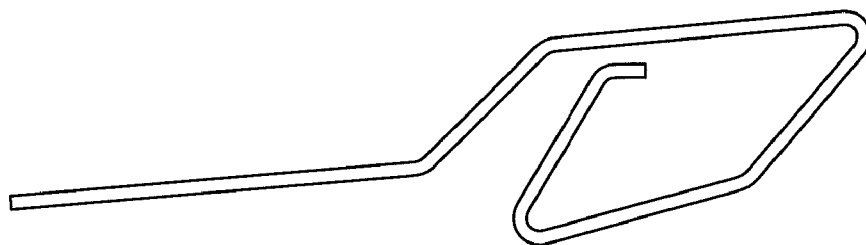
*FIG. 28*



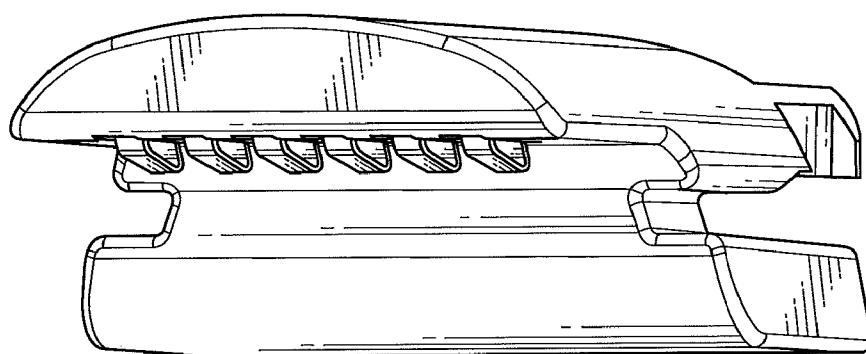
*FIG. 29*



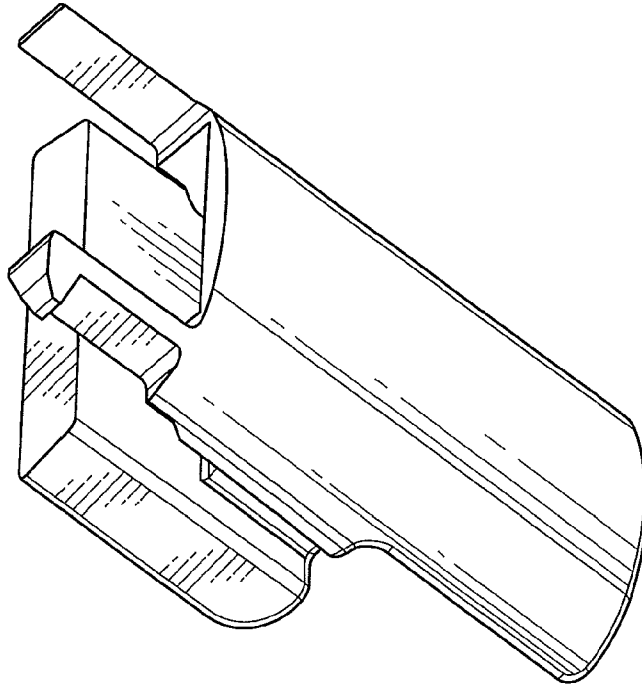
*FIG. 29*



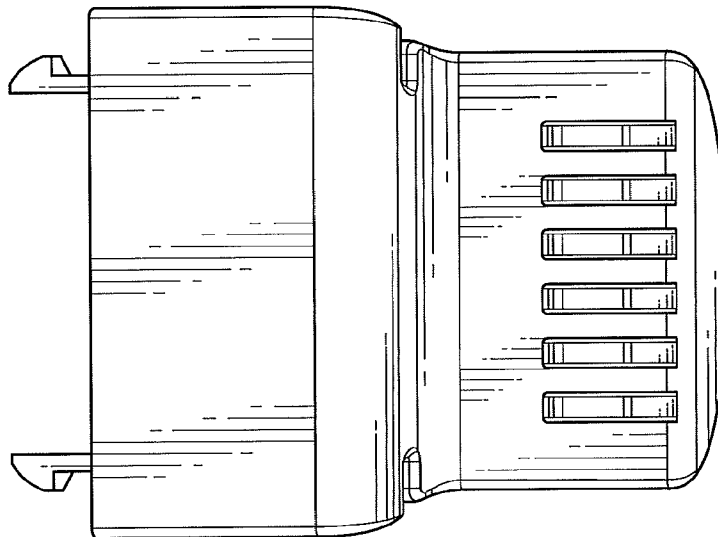
*FIG. 31*



*FIG. 32*

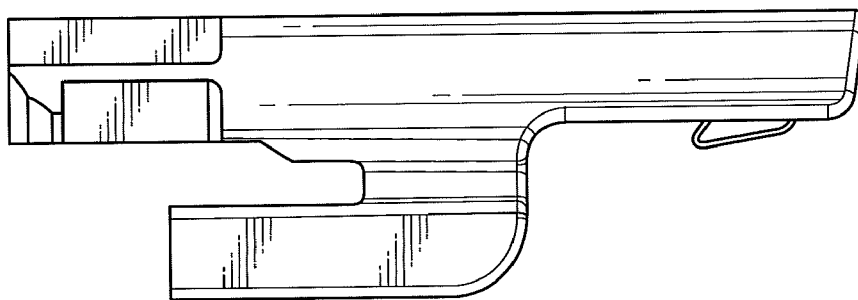


*FIG. 33*

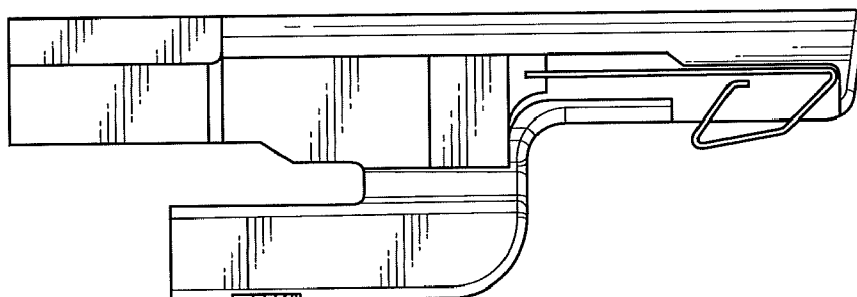


*FIG. 34*

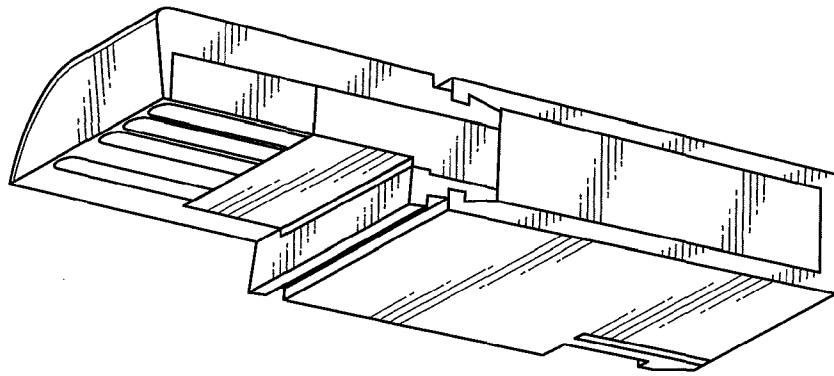




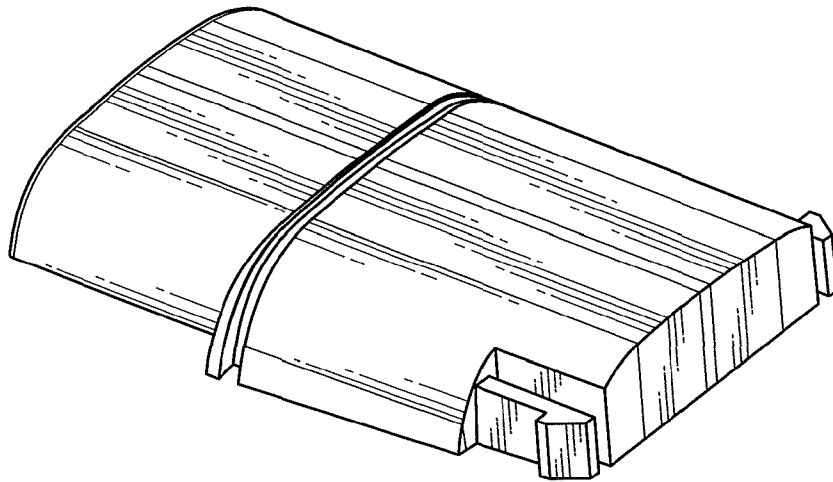
*FIG. 35*



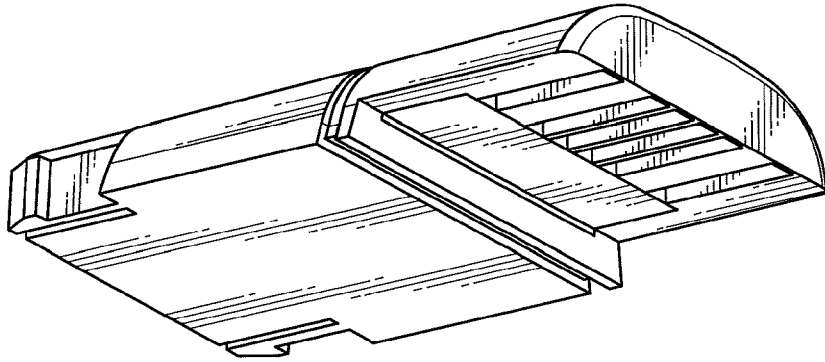
*FIG. 36*



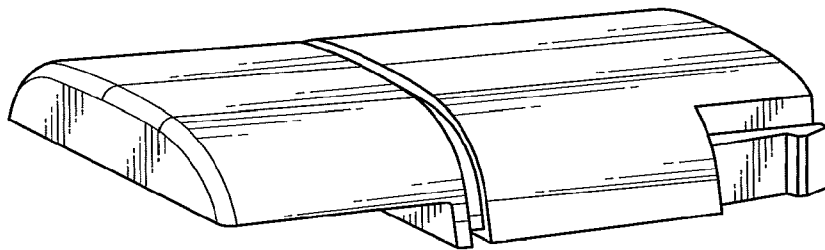
*FIG. 37*



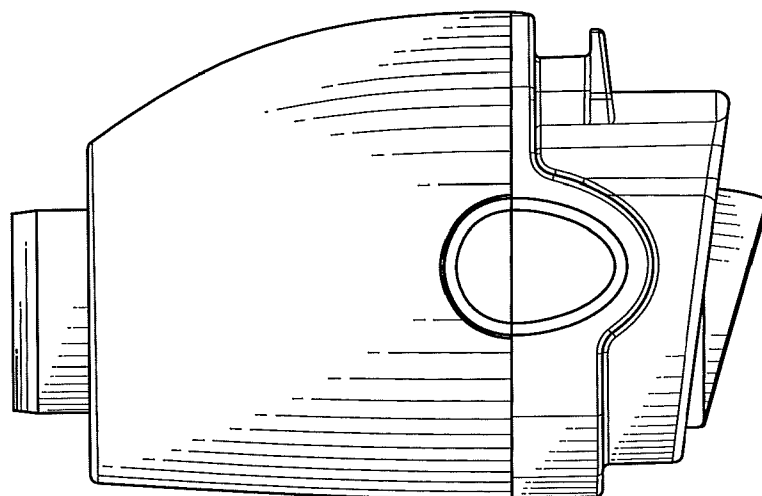
*FIG. 38*



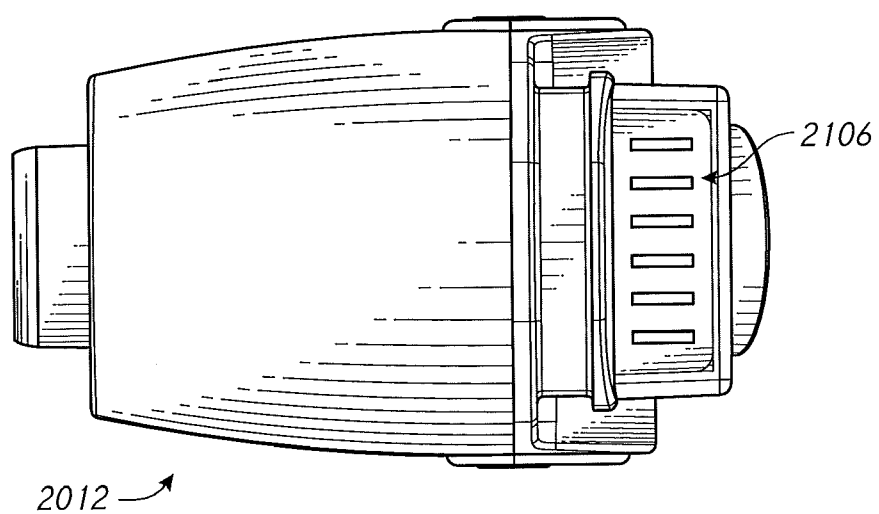
*FIG. 39*



*FIG. 40*



*FIG. 41*



*FIG. 42*

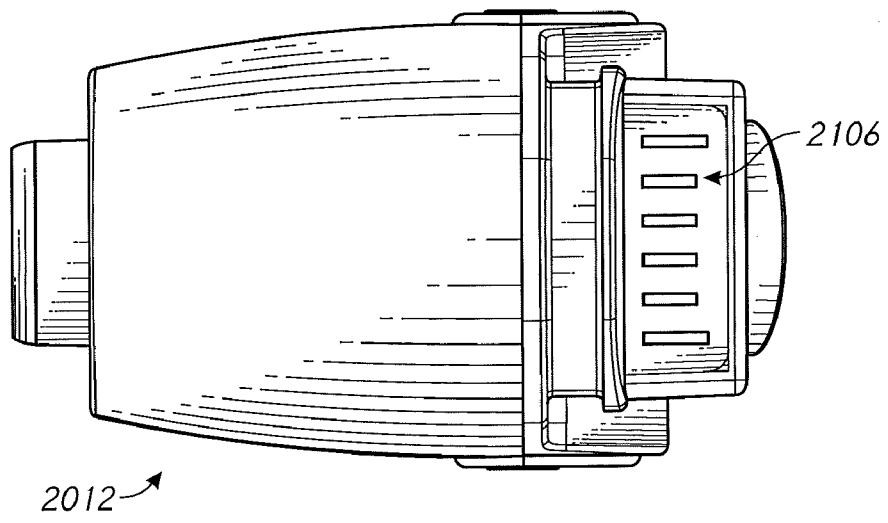


FIG. 43

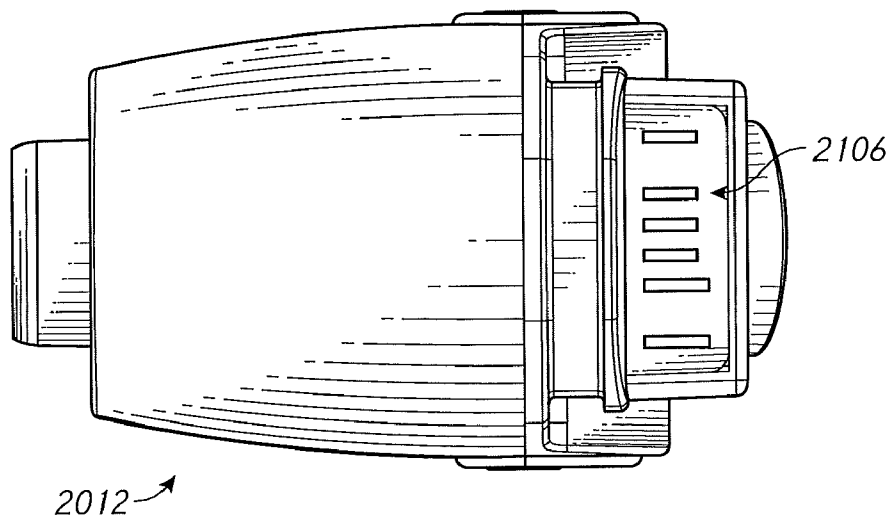


FIG. 44

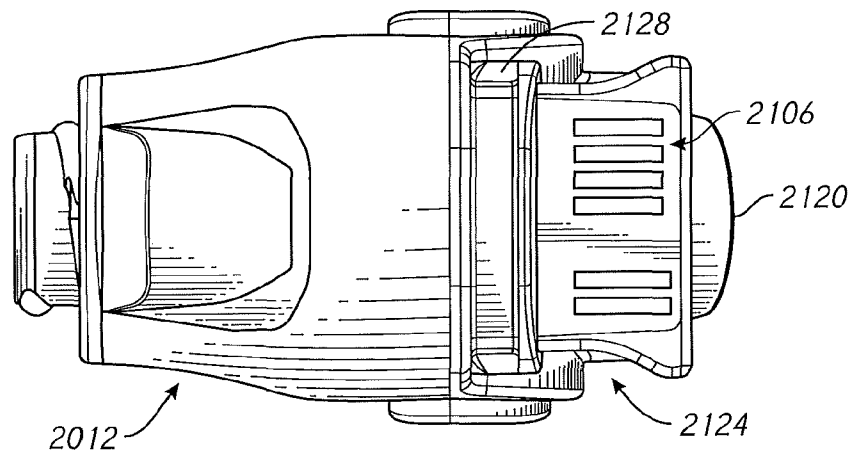


FIG. 45

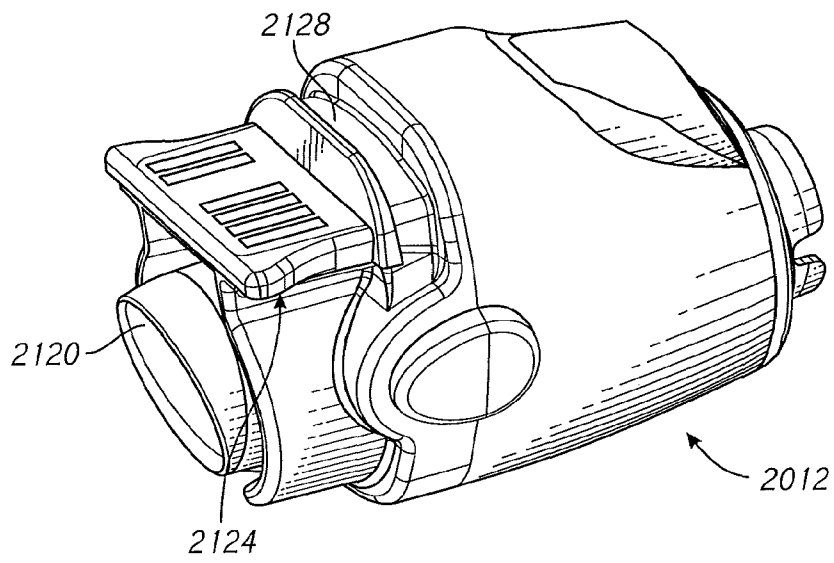


FIG. 46

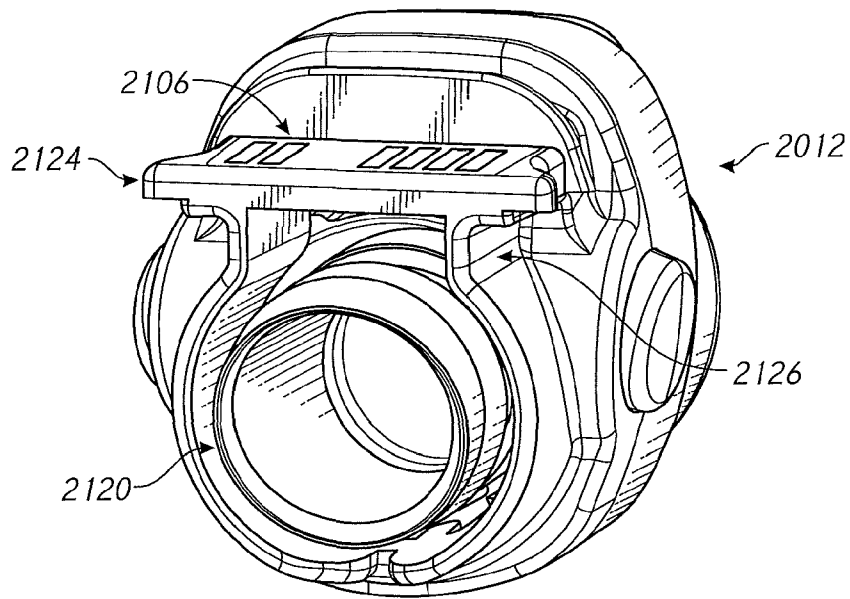


FIG. 47

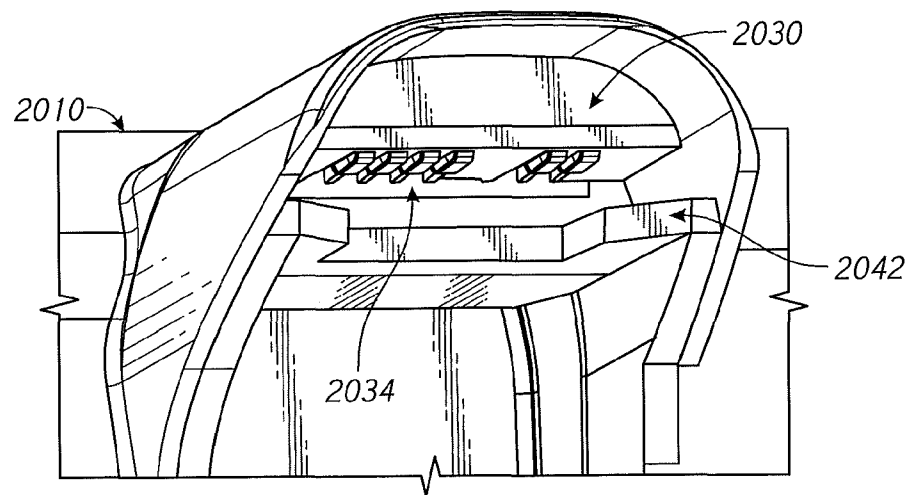
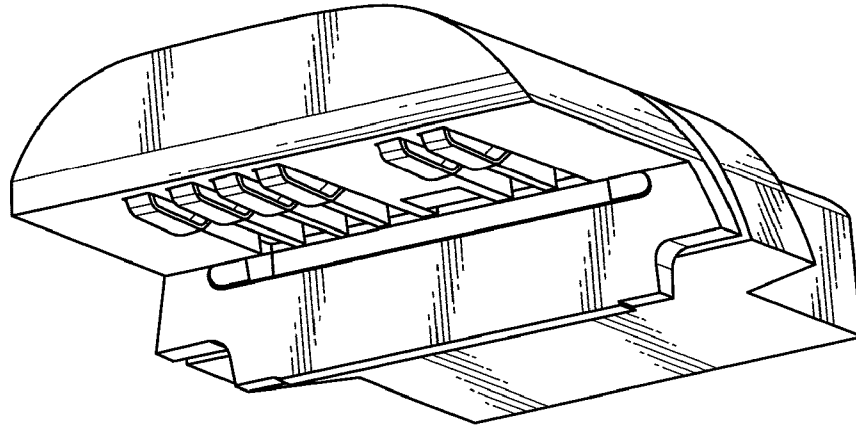
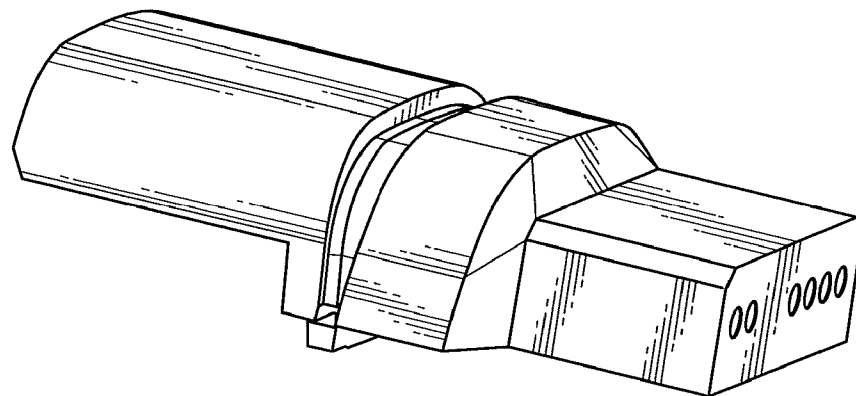


FIG. 48



*FIG. 49*



*FIG. 50*