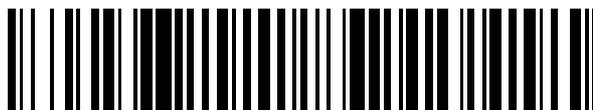


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 093**

51 Int. Cl.:

**A61M 16/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2006 E 06718682 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2013 EP 1838373**

54 Título: **Dispositivo de intercambio de calor y humedad para terapia respiratoria**

30 Prioridad:

**18.01.2005 US 38347**

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

**13.11.2013**

73 Titular/es:

**TELEFLEX MEDICAL INCORPORATED (100.0%)  
2917 WECK DRIVE  
DURHAM, NC 27709, US**

72 Inventor/es:

**BURK, MARK ALAN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 429 093 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de intercambio de calor y humedad para terapia respiratoria.

**Antecedentes de la invención**

Los dispositivos de intercambio de calor y humedad se usan a menudo para proporcionar humedad a gases desde un ventilador para terapia respiratoria. Para este fin, se posiciona un intercambiador de calor-humedad del calor-humedad respiratorio (HME) en el circuito respiratorio, conteniendo dicho dispositivo un material o composición capaz de absorber calor/humedad del gas exhalado por el paciente y de desorber el calor/humedad en la corriente de gas respiratorio frío/seco desde el ventilador para la inhalación del paciente.

Para tratar algunas afecciones respiratorias, es deseable introducir un aerosol generado por un nebulizador al gas suministrado a un paciente. Cuando se proporciona dicho tratamiento, es deseable eludir el HME para evitar la absorción del aerosol en el material HME. Para evitar la inconveniencia e ineficacia de retirar el dispositivo HME cada vez que tiene que administrarse tratamiento de aerosol, se han diseñado dispositivos de derivación de HME, tales como los descritos en la publicación de solicitud de patente de Estados Unidos N° 2004/0084046. Sin embargo, la manipulación del dispositivo de la técnica previa entre las funciones HME y de derivación requiere la rotación de las partes de alojamiento causando la rotación de los conductos en cada extremo de las partes de alojamiento. Dicha rotación del alojamiento y los conductos se transfiere al entubado del circuito del paciente unido provocando la alteración o aflojamiento de las conexiones de los conductos y contribuye a desconexiones inadvertidas del entubado que afecta a la ventilación del paciente o necesita el reposicionamiento del circuito ventilador del paciente para aliviar la torsión añadida a lo largo del entubado.

**Sumario de la invención**

El documento US 2004/123974 desvela un dispositivo de intercambio de calor y humedad para terapia respiratoria de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Se desvela un sistema adicional de la técnica previa en el documento US-B1-6550476.

De acuerdo con la presente invención se proporciona un dispositivo de intercambio de calor y humedad definido en la reivindicación 1.

Para que la invención pueda entenderse mejor, se describirá ahora una realización de la misma, dada a modo de ejemplo, haciéndose referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

la Fig. 1 es una vista en perspectiva del dispositivo de intercambio de calor y humedad con entubado del circuito ventilador unido a un extremo y un tubo de suministro de gas al paciente unido al extremo opuesto;

la Fig. 2 es una vista detallada del dispositivo que ilustra los componentes principales en relación desensamblada;

la Fig. 3 es una vista en perspectiva de un elemento de apertura giratorio;

la Fig. 4 es una vista del extremo del elemento mostrado en la Fig. 3;

la Fig. 5 es una vista en perspectiva de un elemento de alojamiento y el elemento de apertura estacionario unido;

la Fig. 6 es una vista del extremo de un ensamblaje mostrado en la Fig. 5; y

la Fig. 7 es una vista seccionada del dispositivo ensamblado.

La Fig. muestra una vista exterior del dispositivo de intercambio de calor y humedad (HME) 10 con la pared de alojamiento 20 que tiene los conductos 12 y 14 fijados al alojamiento en extremos opuestos. El conducto de extremo proximal 12 está fijado a un tubo traqueal 13 o a un tubo endotraqueal u otra interfaz con las vías aéreas del paciente. En el extremo opuesto del alojamiento está en conducto del extremo distal 14 al que está fijado en estrella un circuito ventilador 15 y el ensamblaje de entubado que incluye los tubos del circuito de inspiración y espiración 17 y 19. Dicho entubado respiratorio o del circuito ventilador y los ensamblajes y el entubado del suministro de gas al paciente, tal como el tubo traqueal o los tubos endotraqueales u otros tubos de suministro de gas al paciente, no son parte del dispositivo de intercambio de calor y humedad, son bien comprendidos por los especialistas en la técnica y no se describirán en mayor detalle. También se muestra un selector de válvula 28 montado de forma giratoria relativamente al alojamiento adyacente al conducto 14. Pueden fijarse otras configuraciones de entubado a los extremos respectivos del dispositivo HME. El ensamblaje de entubado incluye un nebulizador o inhalador de dosis medida (no mostrado) para generar un aerosol medicinal a suministrar al paciente a través del dispositivo HME en un modo de derivación, como se describirá adicionalmente a continuación en el presente documento.

Los componentes principales del ensamblaje del dispositivo HME se ilustran en la Fig. 2 que muestra los componentes desensamblados pero en relación cuando están ensamblados. El alojamiento que define una cámara interior comprende un ensamblaje de alojamiento que tiene una primera pared de alojamiento 16 y una segunda pared de alojamiento 18 que están vinculadas o acopladas juntas o fijadas de otro modo en una posición fija o estacionaria relativa entre sí. Convenientemente, los bordes enfrentados o de acoplamiento de los elementos de alojamiento se fijan también como se muestra en la Fig. 7 con los bordes de acoplamiento pegados o vinculados de

forma sustancialmente permanente de otro modo con un adhesivo o soldados de forma ultrasónica o similares. Como alternativa, los componentes de alojamiento pueden estar trabados con presilla o en acoplamiento roscado para proporcionar acceso a los componentes interiores.

5 Con referencia de nuevo a las Fig. 2-7, la válvula para dirigir de forma selectiva fluido a través del dispositivo de intercambio de calor y humedad comprende dos elementos de apertura, uno de los cuales es fijo o estacionario con relación al alojamiento, y el otro es móvil, preferentemente giratorio, con relación al alojamiento. Ambos elementos de apertura comprenden una pluralidad de aberturas que están selectivamente alineadas para dirigir un fluido a través del dispositivo, entre los conductos de extremos opuestos, en el modo HME o el modo de derivación. En la realización preferida ilustrada en los dibujos, el elemento de apertura 25 está formado como un componente unitario con la pared de alojamiento 16. El elemento de apertura 25 comprende una pared que tiene una pluralidad de aberturas de direccionamiento del fluido 27 formadas en la pared. En la realización preferida mostrada en las Fig. 2-4, se forma una pluralidad de primeras aberturas 21 y una pluralidad de segundas aberturas 23 en el elemento de apertura giratorio 22; se forma una pluralidad de terceras aberturas 27 en el elemento de apertura 25 estacionario. Las terceras aberturas 27 son más grandes que las aberturas 21 o las aberturas 23. Como el elemento de apertura 22 se rota con relación al elemento de apertura 25, en una primera posición de la válvula, las primeras aberturas 21 están alineadas con las aberturas 27 del segundo elemento de apertura 25 para proporcionar un primer paso de fluido. En una segunda posición de la válvula, el elemento de apertura 22 se rota de modo que las segundas aberturas 23 estén alineadas con las aberturas 27 para proporcionar un segundo paso de fluido. En la posición de la válvula con las aberturas 21 y 27 alineadas, las aberturas 23 no están alineadas con ninguna abertura en el elemento de apertura 25 mediante lo cual no existe ningún paso para el flujo de gas a través de las aberturas 23. En una segunda posición de la válvula, con las aberturas 23 alineadas con las aberturas 27, no existe alineación de las aberturas 21 con la abertura 27 de modo que las aberturas 21 están cerradas al flujo de fluido. También tiene que entenderse que los elementos de apertura mostrados pueden invertirse, por ejemplo, teniendo el elemento estacionario las primeras y segundas aberturas y proporcionando al elemento giratorio las terceras aberturas. Además, el tamaño y forma de las aberturas mostradas, aunque son preferidos, no son limitantes, y pueden usarse otros tamaños y formas relativos de las aberturas para conseguir el mismo rendimiento.

El espacio interior o cámara definida por las paredes de alojamiento entre los conductos opuestos 12 y 14 está configurada para proporcionar un paso de intercambio de calor y humedad 34 y un paso de derivación alargado 32. Como se ilustra particularmente en la Fig. 7, el paso de derivación 32 comprende un conducto circular generalmente alargado que es coaxial con los conductos 12 y 14. El paso de intercambio de calor y humedad 34 es un espacio generalmente anular que es coaxial con el paso de derivación. Como se muestra por las flechas en la Fig. 7, en una posición de la válvula, el fluido fluye a través del paso de derivación 32, y en otra posición a través del paso de intercambio de calor y humedad 34. Por tanto, el flujo de fluido será a través de uno o del otro de estos dos pasos, pero no ambos, cuando la válvula está posicionada con el elemento de apertura giratorio 22 rotado de modo que cualesquiera de las aberturas 21 ó 23 estén adicionalmente alineadas con la abertura 27 del elemento de apertura 25. Sin embargo, se entenderá que habrá posiciones intermedias en las que el elemento de apertura 22 no esté completamente rotado hasta la primera o segunda posiciones de la válvula mediante lo cual ambas aberturas 21 y 23 estarán parcialmente alineadas con las aberturas 27.

40 Posicionado dentro del paso de intercambio de calor y humedad 34 hay un cartucho de intercambio de calor y humedad (HME) 30, como se ilustra en la realización de la Fig. 7. El cartucho HME está formado de un material y composición capaces de absorber la humedad y el calor del gas exhalado por el paciente, y después de ello capaces de liberar el calor y la humedad absorbidos en el gas respiratorio seco que fluye a través del paso. Dicho material a veces se menciona como material regenerativo intercambiador de calor-humedad. Ejemplos del material adecuado se desvelan en la patente de Estados Unidos N° 5.042.468 y 5.592.933. Dicho material puede estar hecho de papel u otro material celulósico, por ejemplo, en forma de una estructura de panal o tiras enrolladas de forma helicoidal de un material de minicartón o celulósico corrugado para formar un cartucho anular. Dicho material puede tratarse o impregnarse con sales higroscópicas o composiciones que proporcionarán buena absorción y desorción de calor y humedad. También pueden usarse otros materiales HME bien conocidos para los especialistas en la técnica.

50 Antes de unir los componentes de la pared de alojamiento juntos, se instala el elemento de apertura giratorio 22 como material HME. Como se muestra en la Fig. 7, el elemento de apertura giratorio 22 se ensambla con la pared de apertura 37 del primer elemento de apertura 22 posicionada de forma giratoria adyacente a la pared de apertura 25. En la realización ilustrada, el conducto 14 en el extremo opuesto del alojamiento del conducto 12 es unitario con la primera pared de alojamiento 16 y dicho alojamiento también se provee de canales 35 a través de los cuales se extienden los componentes del selector de válvula 28. Observando las Fig. 2 y 7, el selector de válvula 28 está provisto de pasadores del selector de válvula pins 31 que se extienden a través de los canales 35 y se insertan a través de las ranuras 33 en el elemento de apertura giratorio 22. Así montado, cuando se rota el selector de válvula 28, se transfiere la rotación al elemento giratorio 22 mediante el movimiento de los pasadores del selector de válvula.

60 En la realización ilustrada, se proporciona un tubo cilíndrico o conducto a lo largo de al menos una parte de la longitud del paso de derivación 32. El tubo cilíndrico proporciona una bobina coaxial para sostener un cartucho anular o rodillo del material HME que puede enrollarse alrededor del conducto cilíndrico. En una realización

preferida, el tubo cilíndrico está formado como una parte integral del elemento de apertura giratorio 22. El tubo es preferentemente suficientemente largo de modo que el extremo opuesto a la válvula se reciba en o se soporte de otro modo mediante un espaciador 26 formado como un componente del elemento de la pared de alojamiento 18. Se ilustra una pluralidad de muescas 29 en la Fig. 2 en las cuales se recibe de forma giratoria el extremo del tubo cilíndrico 24. En la realización preferida ilustrada, el tubo 24 también está provisto de ranuras 36 que permiten que un material cilíndrico termoplástico se comprima a causa del espacio de las ranuras mediante las cuales el cilindro actúa como elemento de desvío para impulsar el elemento de apertura giratorio 22 contra el elemento de apertura estacionario 25 cuando los elementos de la pared de alojamiento 16 y 18 se sellan juntos en el estado completamente ensamblado ilustrado en las Fig. 1 y 7. La pluralidad de ranuras 36 también puede sustituirse con una o más ranuras espirales a lo largo del material cilíndrico termoplástico que también creará una ganancia o elemento comprimible para formar la desviación descrita. Como alternativa, no tiene que usarse un tubo cilíndrico, en cuyo caso puede preferirse recubrir o sellar la superficie interna del material HME expuesto a lo largo del paso de derivación para reducir o evitar la absorción sustancial de aerosol.

En funcionamiento, los dispositivos HME, cuando tiene que suministrarse aerosol a un paciente, el selector de válvula se rota a una posición de derivación del HME o de nebulizador mediante lo cual el elemento de apertura giratorio 22 se rota para alinear las aberturas 21 con las aberturas 27 en el elemento de apertura 25 de modo que sustancialmente todo el gas dirigido a través del dispositivo elude el paso del HME. En el modo de derivación, el dispositivo HME funciona dirigiendo la mezcla de aerosol-gas desde el conducto 14 a través del paso alargado 32 hasta el conducto 12. Cuando se elimina o termina el suministro de aerosol al paciente, el selector de válvula se rota para alinear las aberturas 23 en el elemento de apertura 22 con las aberturas 27, y mediante lo cual las aberturas 21 no están en alineación. En este modo HME de funcionamiento, sustancialmente todo el gas se suministra entre los conductos 12 y 14 a través del paso del HME 34. Cuando se rota el selector de válvula, no existe movimiento de rotación de la estructura de la pared de alojamiento o de los componentes de la pared de alojamiento 16 y 18 con relación entre sí ni movimiento de rotación de los conductos 12 y 14 con relación entre sí. Por tanto, un operario puede seleccionar el modo HME y de derivación sin transferir rotación al circuito de un paciente. El dispositivo puede manejarse sujetando el alojamiento con una mano y rotando el selector de válvula con la otra mano sin transferir movimiento de rotación al lado del conducto proximal 12 del paciente, o el lado del conducto distal 14 del ventilador, de modo que las conexiones al entubado en ambos lados del dispositivo no se alteran, aflojan o desconectan de otro modo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de intercambio de calor y humedad (10) para terapia respiratoria que comprende:

- un alojamiento (20) que comprende una estructura de pared (16, 18) que define una cámara interior, teniendo dicha estructura de pared un primer conducto (12) formado en un extremo de la misma y un segundo conducto (14) formado en el extremo opuesto de la misma, comunicando dichos conductos con dicha cámara interior, y en el que dicha estructura de pared (16,18) y dichos primer y segundo conductos (12,14) están configurados para ser estacionarios en relación uno con el otro;
- un conducto alargado (32) a lo largo de dicha cámara interior y configurado para dirigir el flujo de fluido entre dichos primero y segundo conductos (12,14);
- un material absorbente (30) configurado para absorber y desorber alternativamente calor y humedad del mismo, situado en dicha cámara interior entre dicho conducto alargado (32) y dicho alojamiento (20); y
- una válvula fijada de forma funcional a dicho alojamiento (20) adyacente a dicho segundo conducto (14) y configurada para proporcionar comunicación fluida selectiva entre dicho segundo conducto (14) y dicho conducto (32) y entre dicho segundo conducto (14) y dicho material absorbente (30), incluyendo dicha válvula un selector de válvula (28) configurado para proporcionar dicha comunicación fluida selectiva sin mover dicha estructura de pared (16,18) o dichos primero y segundo conductos (12,14) en relación uno con otro;

en el que dicha cámara interior, dicho conducto alargado (32) y dicho material absorbente (30) definen un paso de intercambio de calor y humedad (34); y en el que dicha válvula está configurada para funcionar de forma selectiva en una primera posición de la válvula para dirigir el fluido entre dichos primero y segundo conductos (12,14) a lo largo de dicho conducto alargado (32), y en una segunda posición de la válvula para dirigir el fluido entre dichos primero y segundo conductos (12,14) a lo largo de dicho paso de intercambio de calor y humedad (34);

**caracterizado porque**

- dicha válvula comprende un primer elemento de apertura (22) que tiene una pluralidad de primeras aberturas (21) y segundas aberturas (23) en el mismo y un segundo elemento de apertura (25) que tiene una pluralidad de terceras aberturas (27) en el mismo, y
- en dicha primera posición de la válvula, dichas primeras aberturas (21) y dichas terceras aberturas (27) están alineadas de modo que la válvula proporciona flujo fluido a través de dichas primeras y terceras aberturas (21,27) para abrir el paso de flujo fluido a lo largo de dicho conducto alargado (32), y dichas segundas aberturas (23) están cerradas para cerrar el paso de flujo fluido a lo largo de dicho paso de intercambio de calor y humedad (34), y
- en dicha segunda posición de la válvula, dichas segundas aberturas (23) y dichas terceras aberturas (27) están alineadas de modo que la válvula proporciona flujo fluido a través de dichas segundas y terceras aberturas (23,27) para abrir el paso de flujo fluido a lo largo de dicho paso de intercambio de calor y humedad (34), y dichas primeras aberturas (21) están cerradas para cerrar el paso de flujo fluido a lo largo de dicho conducto alargado (32).

2. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho primer elemento de apertura (22) está configurado para girarlo con relación a dicho alojamiento (20) y dicho segundo elemento de apertura (25) es estacionario con relación a dicho alojamiento (20), y en el que dicho selector de válvula (28) está configurado para girar dicho primer elemento de apertura (22) con relación a dicho segundo elemento de apertura (25) entre dichas primera y segunda posiciones de la válvula.

3. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho segundo elemento de apertura (25) comprende una pared de apertura fijada a un extremo de dicho segundo conducto (14) adyacente a dicha cámara interior y en el que dicho primer elemento de apertura (22) comprende una pared de apertura (37) fijada de forma giratoria en dicho alojamiento (20) entre dicha pared de apertura de dicho segundo elemento de apertura (25) y dicha cámara interior.

4. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicho paso de intercambio de calor y humedad (34) es anular y concéntrico con dicho conducto (32) y en el que dichos primero y segundo conductos (12,14) son coaxiales con dicho segundo paso de fluido (32).

5. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho selector de válvula (28) está montado de forma giratoria en dicho alojamiento de válvula (16).

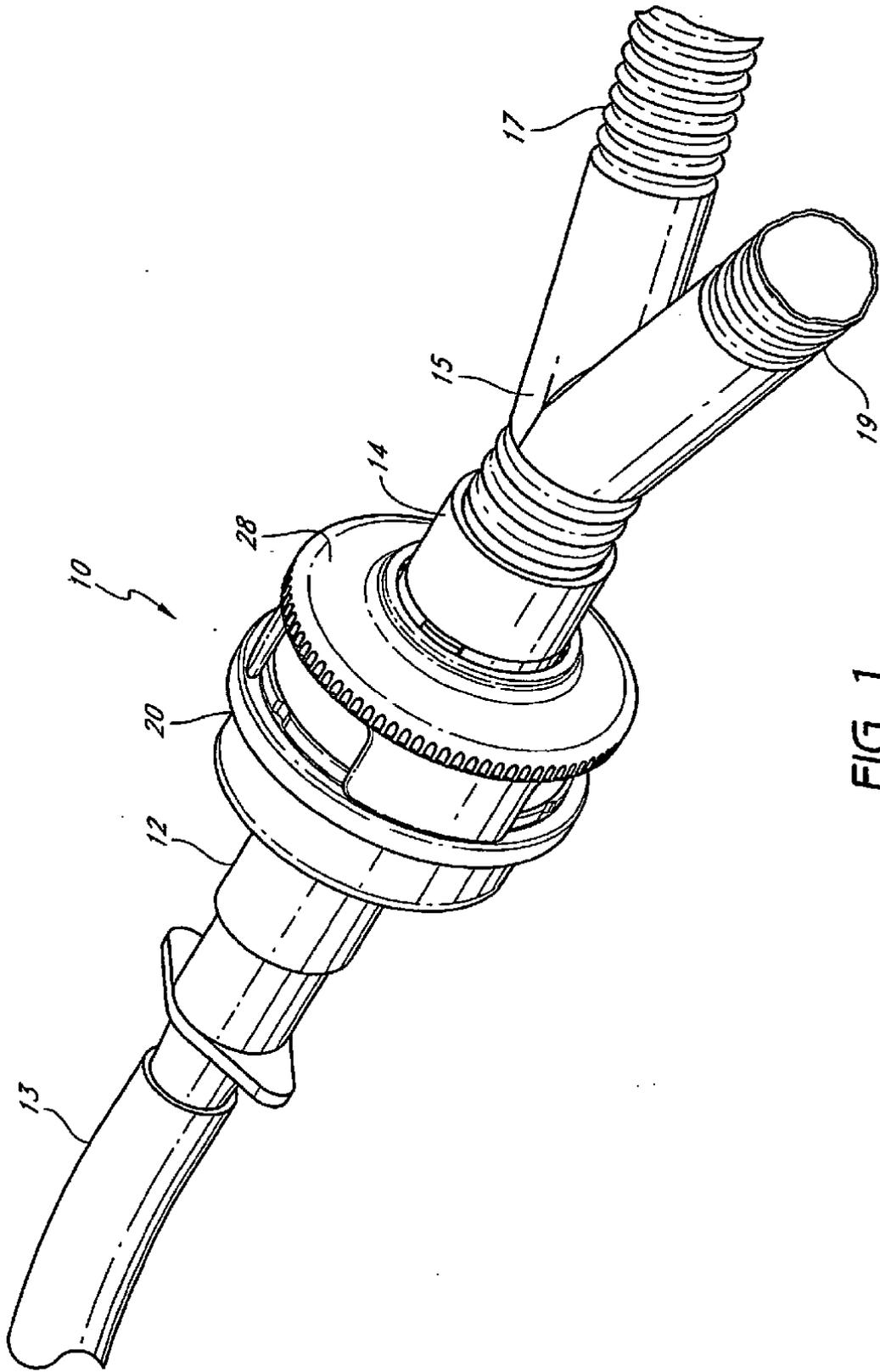


FIG. 1

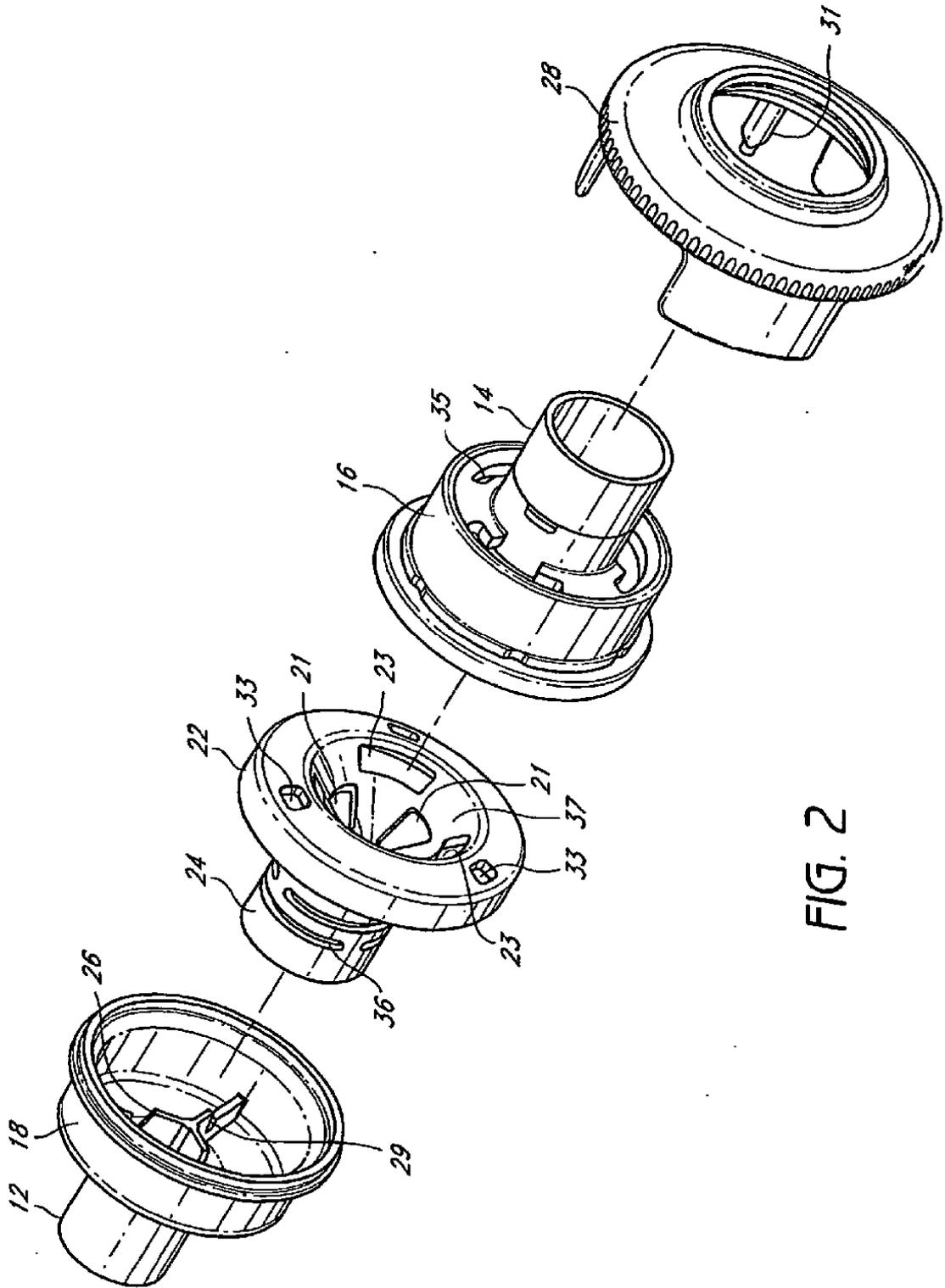


FIG. 2

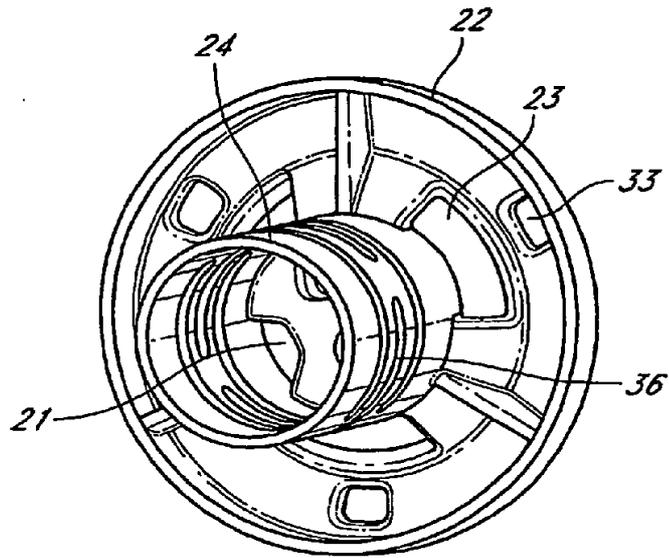


FIG. 3

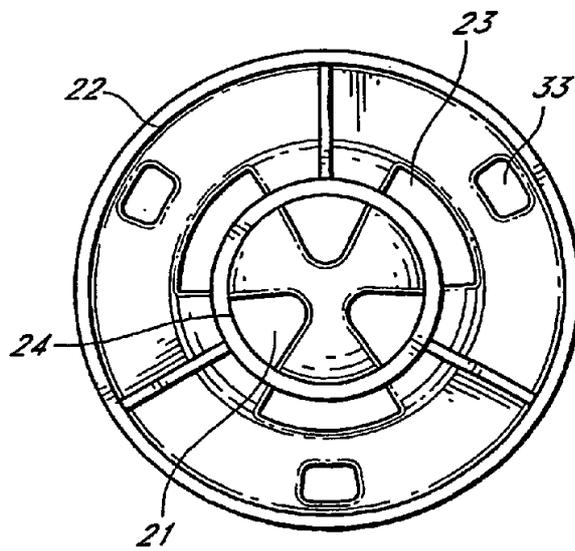


FIG. 4

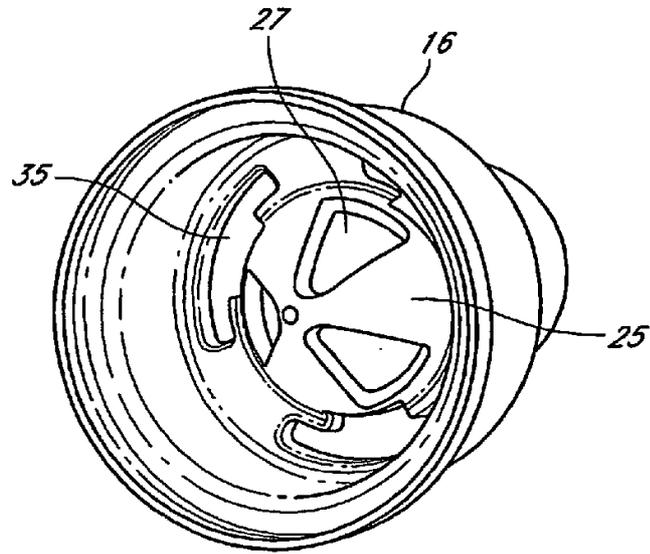


FIG. 5

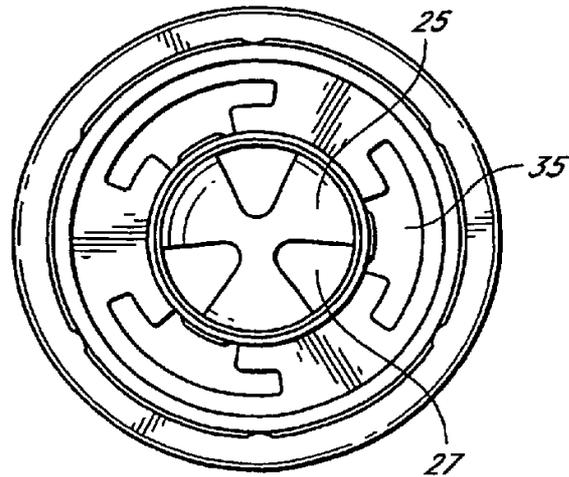


FIG. 6

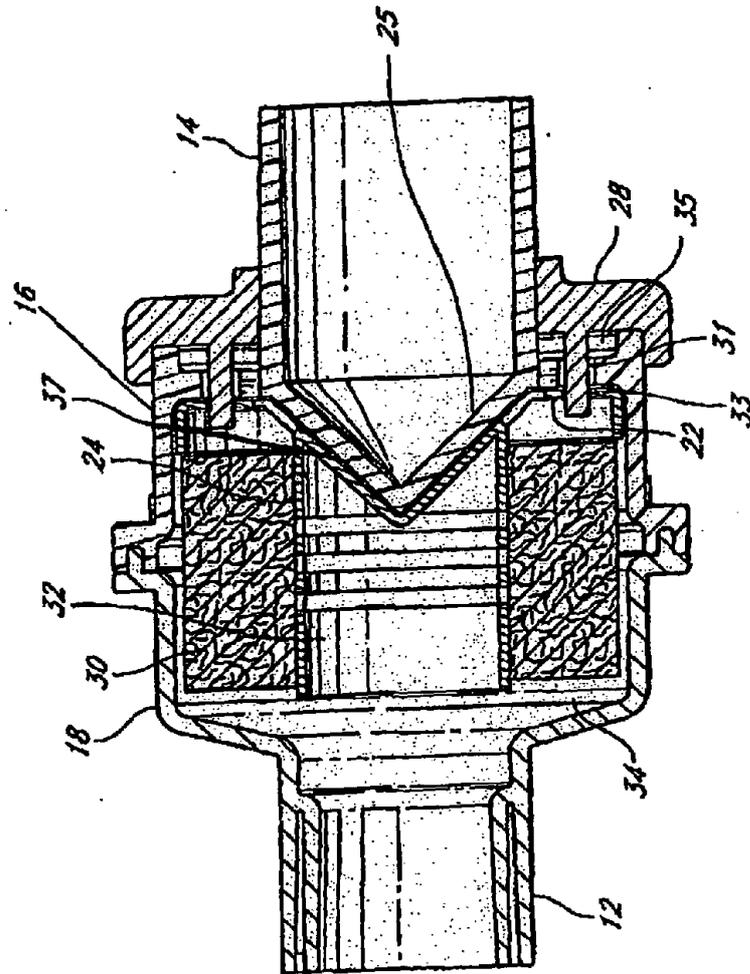


FIG. 7