

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 681**

51 Int. Cl.:

A61F 7/02 (2006.01)

A61F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2013 PCT/GB2013/053003**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2014 WO14076479**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2013 E 13794959 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 2919725**

54 Título: **Conjunto de vasodilatación**

30 Prioridad:
14.11.2012 GB 201220450

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.11.2019

73 Titular/es:
**GREEN CROSS MEDICO LIMITED (100.0%)
10 Candymill Lane, Bothwell Bridge Business
Park, Bothwell Road
Hamilton, ML3 0FD, GB**

72 Inventor/es:
BENEDETTI, GIOVANNI

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 730 681 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

Conjunto de vasodilatación

La presente invención se refiere a un conjunto de vasodilatación y particularmente, aunque no exclusivamente, a un aparato para facilitar el acceso intravenoso a una vena periférica a través de la colocación de una cánula mediante la circulación de aire caliente alrededor de una extremidad de una manera controlada.

Antecedentes

La colocación de una cánula intravenosa es un procedimiento médico invasivo que se realiza comúnmente que consiste en la inserción de una cánula en una vena. El acceso venoso facilita la toma de muestras de sangre y la administración de fluidos, medicamentos, suplementos nutricionales, agentes de contraste para la obtención de imágenes, medicamentos de quimioterapia, etc. En algunos pacientes pueden surgir dificultades cuando se intenta localizar una vena adecuadamente prominente para el acceso venoso. En particular, los pacientes que son jóvenes, ancianos, obesos, de etnia negra o asiática, o que son consumidores de drogas por vía intravenosa o que están sometidos a una colocación de cánula regular, como durante los tratamientos de quimioterapia o diálisis, pueden tener venas periféricas menos prominentes. En el mejor de los casos, las dificultades de la colocación de una cánula pueden causar vergüenza o inconvenientes para el sanitario. En el peor de los casos, puede causar una angustia genuina al paciente o retrasar el tratamiento urgente.

Se han realizado varios intentos para superar el problema de localizar un sitio adecuado para el acceso venoso. Las soluciones más comunes consisten en frotar o golpear suavemente el sitio de inserción propuesto, bajar la extremidad correspondiente para promover la congestión venosa o aplicar torniquetes proximales. Sin embargo, estos enfoques básicos a menudo no logran aumentar suficientemente la prominencia de la vena.

También se ha propuesto aplicar toallas húmedas calientes alrededor del sitio de colocación de la cánula previsto o sumergir la extremidad correspondiente en agua tibia. Las propuestas más avanzadas han involucrado la utilización de mitones calentados eléctricamente o guantes calentados eléctricamente por el paciente antes de la colocación de la cánula. Finalmente, también se conoce la aplicación de un ungüento de trinitrato de glicerilo (TNG) en la piel antes de intentar la colocación de la cánula. Sin embargo, estos enfoques tienen cada uno sus defectos o desventajas. Por ejemplo, las toallas húmedas calientes o la inmersión de una extremidad en agua tibia requieren un suministro de agua dentro de un intervalo de temperatura particular y un suministro abundante de toallas de reposición para cada paciente con el fin de controlar infecciones. Las toallas húmedas y el agua tienden a enfriarse rápidamente con el tiempo y por lo tanto no se logra un efecto de calentamiento consistente y continuo. Los mitones o guantes disponibles comercialmente pueden ser costosos y requieren estrictas medidas de control de infecciones. El ungüento de TNG no se puede aplicar a una extremidad completa, por lo que es posible que se requiera una aplicación repetida antes de localizar un sitio adecuado para el acceso venoso.

El documento US 2 706 988 A describe un aparato de tratamiento térmico del cuerpo humano en el que el aire caliente se aplica directamente a la superficie de la piel dentro de una envoltura maleable de un material adaptable flexible.

Dado que la colocación de la cánula intravenosa es un procedimiento médico tan común, incluso una reducción modesta del tiempo necesario para insertar la cánula es importante. Por consiguiente, existe un requisito para los aparatos que superan o alivian las deficiencias de los enfoques anteriores al proporcionar un medio consistente, cómodo, seguro y conveniente para facilitar el acceso intravenoso empleando aparatos que sean económicos de producir como un artículo de un solo uso.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un manguito de plástico flexible confeccionado con una pared doble que comprende:

- (i) una capa de manguito interior transparente;
- (ii) una capa de manguito exterior transparente;
- (iii) un espacio anular proporcionado entre las capas interior y exterior del manguito;
- (iv) una abertura de entrada de aire formada en la capa exterior del manguito en un extremo distal del manguito de plástico flexible para acoplar el espacio anular a un suministro de aire caliente;
- (v) una abertura de apéndice en un extremo proximal del manguito de plástico flexible opuesto al extremo distal para aceptar un apéndice de un paciente dentro de un compartimento definido por la capa de manguito interior;
- (vi) una abertura de salida de aire formada en la capa de manguito exterior próxima al extremo proximal del manguito de plástico flexible;

en el que el espacio anular define un paso anular para el flujo de aire caliente entre la entrada de aire y las aberturas de salida de aire,

en el que la capa interior de manguito está cerrada en su extremo distal para aislar un apéndice ubicado en el interior del aire caliente que incide transportado a través de la abertura de entrada de aire en la capa exterior del manguito.

- 5 Opcionalmente, el manguito de plástico flexible tiene forma rectangular y está sellado a lo largo de los bordes longitudinales del mismo para sujetar las capas del manguito interior y exterior entre sí y definir dos segmentos anulares entre las capas del manguito interior y exterior. Se pueden formar dos aberturas de salida en la capa exterior del manguito cerca del extremo proximal del manguito de plástico flexible.

Opcionalmente, las capas interior y exterior del manguito se forman a partir de una sola pieza de tubería plana (LFT) de polietileno lineal de baja densidad (LLDPE).

- 10 Opcionalmente, las capas del manguito interior y exterior son contiguas y están separadas por una línea de pliegue próxima a la abertura del apéndice del manguito de plástico flexible.

Opcionalmente, los bordes distales de la capa interior del manguito que se encuentran más alejados de la abertura del apéndice se sellan entre sí para proporcionar un compartimento interior cerrado.

- 15 Opcionalmente, la abertura de entrada de aire es más pequeña que la abertura del apéndice formada en el extremo proximal opuesto.

Opcionalmente, se forma una zona cónica lineal o no lineal cerca de la abertura de entrada de aire sellando juntas las superficies opuestas de la capa exterior del manguito a lo largo de dos líneas entre cada uno de los bordes longitudinales y su borde lateral.

- 20 Opcionalmente, una parte de la capa de manguito exterior en la abertura de entrada de aire se extiende más allá del resto de la capa de manguito exterior para proporcionar una lengüeta comprensible que facilita el acoplamiento de la abertura de entrada de aire a un suministro de aire caliente.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto de vasodilatación para facilitar la colocación de una cánula intravenosa, comprendiendo el conjunto:

- (i) un manguito de plástico flexible de acuerdo con el primer aspecto;
- 25 (ii) un suministro de aire caliente; y
- (iii) un conducto para transportar aire caliente a partir del suministro de aire al manguito de plástico flexible.

Al utilizar capas de plástico flexibles transparentes el peso del manguito se mantiene al mínimo al tiempo que tanto el paciente como el médico ven la superficie de la piel del apéndice.

- 30 En una realización, la abertura de entrada de aire está dimensionada de modo que se ajuste por fricción sobre el conducto o cualquier accesorio de extremo asociado de manera que no se requieran medios de sujeción separados.

Opcionalmente, las capas del manguito interior y exterior se unen en el extremo proximal del manguito de plástico flexible.

La abertura en el extremo proximal del manguito de plástico flexible permite por lo tanto colocar un apéndice de un paciente dentro de la capa interior del manguito.

- 35 Opcionalmente, las capas del manguito interior y exterior son contiguas y están separadas por una línea de pliegue en el extremo proximal del manguito de plástico flexible.

- 40 En una realización, el manguito de plástico flexible puede fabricarse a partir de tubos planos (LFT) de polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) plegados y sellados térmicamente. Se apreciará que se pueden emplear materiales alternativos tales como polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de muy baja densidad (VLDPE) y polietileno de baja densidad (LDPE). Esta lista no es exhaustiva.

- 45 El posicionamiento de la abertura de salida de aire en la capa exterior del manguito garantiza que el aire caliente se ventile lejos del cuerpo del paciente. En la práctica, para simplificar la fabricación puede ser necesario formar aberturas haciendo una única incisión a través de las capas interior y exterior del manguito. Sin embargo, durante el uso, los diferenciales de presión del aire en cada superficie de la capa interna del manguito hacen que éste colapse contra la piel del paciente asegurando que sustancialmente no pase aire caliente a través de la abertura más interior. Las aberturas formadas en las capas interior y exterior del manguito, por lo tanto, funcionan como una válvula por la cual la abertura más interior se mantiene en una posición cerrada al tiempo que la abertura más exterior se abre.

La capa interior del manguito está cerrada en su extremo distal para aislar un apéndice ubicado en el interior del aire caliente incidente transportado a través de la entrada de aire hacia la capa exterior del manguito.

- 50 Opcionalmente, la extensión más distal de la capa del manguito interior está espaciada de la abertura de la entrada

de aire en un extremo distal de la capa del manguito exterior para mantener una separación mínima entre un apéndice ubicado en el mismo y el aire caliente que incide que se transporta a través de la entrada de aire.

5 El aire incidente está en su momento más caliente cuando entra en la abertura de la entrada de aire y, por lo tanto, al mantener un espacio mínimo entre él y la mayor extensión distal del manguito interior se puede minimizar o evitar la falta de confort del paciente.

Opcionalmente, el espacio anular define un paso anular para el flujo de aire caliente entre las aberturas de la entrada y salida de aire.

10 Dependiendo de la fabricación específica de las capas de plástico flexible puede haber un solo espacio anular o dos o más segmentos anulares. En una realización, en la que las capas de manguito interior y exterior están selladas térmicamente juntas a lo largo de sus bordes longitudinales, se forman dos segmentos anulares separados.

Opcionalmente, se proporciona una boquilla en el conducto para controlar la distribución del aire caliente del suministro de aire a medida que se introduce en el manguito de plástico flexible.

Opcionalmente, la boquilla comprende una superficie sobresaliente colocada en su extremo más distal del conducto.

15 En una realización, la superficie que sobresale une la separación entre la extensión más distal de la capa interior del manguito y la abertura de entrada de aire. La superficie que sobresale proporciona un punto de referencia consistente para la ubicación y el soporte de parte del apéndice de un paciente. Por ejemplo, los dedos de un paciente pueden descansar sobre la superficie que sobresale.

Opcionalmente, se forman una o más aberturas en la boquilla en una posición proximal con respecto a su superficie que sobresale.

20 En una realización, las aberturas se distribuyen circunferencialmente alrededor de la boquilla por encima y por debajo de su superficie que sobresale para facilitar una distribución uniforme del aire caliente de forma anular alrededor del apéndice del paciente.

Opcionalmente, un elemento deflector sobresale de la superficie de la boquilla entre la superficie que sobresale y su una o más aberturas.

25 La presencia del elemento deflector desvía el flujo de aire caliente emitido desde la(s) abertura(s) situada sobre la superficie que sobresale de la boquilla para proteger las extremidades, por ejemplo los dedos, del apéndice de un paciente.

Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que :

30 La figura 1a es una vista esquemática, en sección transversal de un manguito de plástico flexible de doble pared que forma parte de un conjunto de vasodilatación antes de que se introduzca aire caliente en él;

La figura 1b es una vista esquemática, en sección transversal de un manguito de plástico flexible de doble pared que forma parte de un conjunto de vasodilatación cuando el aire caliente pasa a través de él;

La figura 2 es una vista esquemática en planta del manguito de plástico flexible de las figuras 1a, b; y

35 Las figuras 3a-e son vistas en perspectiva lateral, extremo, superior e inferior de una boquilla para controlar el aire caliente a medida que se introduce en el manguito de plástico flexible.

40 La figura 1a muestra la mano y el antebrazo de un paciente colocado dentro de un manguito 10 de plástico flexible alargado. El manguito comprende una abertura 12 de entrada de aire en un extremo distal del mismo para acoplarse a la salida de un suministro de aire caliente (no mostrado). Se proporciona una abertura 14 de apéndice en el extremo proximal opuesto del manguito 10. La abertura 14 de apéndice es más grande que la abertura 12 de entrada de aire y está dimensionada para poder recibir manos y antebrazos de diferentes tamaños y perímetros. En un ejemplo, las dimensiones del manguito 10 son las siguientes: longitud: 56,5 cm; ancho: 21 cm; anchura de la abertura de entrada de aire: 6,5 cm; y anchura de la abertura del apéndice: 20 cm; y está fabricado a partir de un material transparente de polietileno lineal de baja densidad que tiene un espesor de 30 micras. Se apreciará que 45 estas dimensiones no limitan de ninguna manera el alcance de la invención y se pueden realizar alteraciones adecuadas para acomodar diferentes apéndices y tamaños de apéndices. Además, el espesor del material del polietileno puede variar y generalmente estará dentro del intervalo de 12 micras a 100 micras.

50 El manguito 10 está provisto de una fabricación de doble pared a lo largo de la mayor parte de su longitud. Una capa 16 de manguito interior se extiende dentro de una capa 18 de manguito exterior a través de su anchura completa (ver la figura 2), y desde la abertura 14 del apéndice hacia la abertura 12 de entrada de aire. La capa 16 de manguito interior termina aproximadamente a 8 cm desde la abertura 12 de entrada de aire. Las capas 16, 18 interior y exterior del manguito están selladas térmicamente entre sí, por medio de fusión por calor, a lo largo de sus

5 bordes 20 longitudinales (ver la figura 2). Los bordes 19 más alejados del manguito 16 interior que se extienden lateralmente entre los bordes 20 longitudinales opuestos próximos a la abertura 12 de entrada de aire están de igual manera sellados térmicamente entre sí para formar un compartimento aislado de doble pared para recibir el apéndice de un paciente. Los bordes más proximales de la capa 16 de manguito interior que se extienden lateralmente entre los bordes 20 longitudinales opuestos en la abertura 14 del apéndice son contiguos a la capa 18 de manguito exterior y las capas 16, 18 de manguito exterior están separadas por una línea de doblez en la abertura 14 de apéndice. En un ejemplo, el material de LLDPE puede proporcionarse convenientemente en forma de tubo plano (LFT) que simplifica el proceso de fabricación del manguito 10.

10 La abertura 12 de entrada de aire se proporciona en la capa 18 exterior del manguito y está dimensionada para ser un acople de fricción sobre un accesorio extremo (ver las figuras 3a-e). Las ventilaciones 22 exteriores de aire (ver la figura 2), que pueden tomar la forma de incisiones o hendiduras a través del material de polietileno, se proporcionan cerca del extremo proximal de la capa 18 exterior del manguito. Las superficies opuestas de la capa exterior 18 del manguito están selladas térmicamente entre sí a lo largo de las líneas 26 que se extienden desde cada lado de la abertura 12 de entrada de aire hasta el borde 20 longitudinal correspondiente. En un ejemplo no limitativo, las líneas 15 26 son rectas y forman ángulos de aproximadamente 45 grados en donde se encuentran con los bordes 20 longitudinales y el borde distal lateral de la capa 18 exterior del manguito.

20 En uso, la abertura 12 de entrada de aire está unida a una boquilla 30 forzándola a pasar las orejetas 32 extendidas lateralmente que sirven para retener una conexión de acoplamiento de fricción entre las dos. Una parte saliente de la capa 18 exterior de manguito en la abertura de la entrada de aire se extiende más allá del resto de la capa 18 de manguito para proporcionar una lengüeta 24 sujetable que facilita el acoplamiento manual de la abertura 12 de entrada de aire a la boquilla 30.

25 La boquilla 30 comprende una superficie 34 que sobresale en su extremo más distal al suministro de aire caliente (no mostrado). La boquilla 30 y su superficie 34 que sobresale superan la separación dentro de la capa 18 exterior de manguito que se encuentra entre la extensión más distal de la capa 16 interior de manguito y la abertura 12 de entrada de aire como se muestra con líneas de trazos en las figuras 1a/1b. Por consiguiente, cuando un paciente coloca su mano y antebrazo dentro del compartimento aislado definido por la capa 16 interior, la superficie 34 que sobresale proporciona una posición de referencia en la que se pueden colocar tres dedos.

30 Una vez que se activa el suministro de aire caliente, el aire caliente se fuerza a través de las aberturas 36 y se distribuye circunferencialmente alrededor de la boquilla por encima y por debajo de su superficie 34 que sobresale. En un ejemplo, la temperatura del aire caliente es de aproximadamente 59 grados y se emplea un sensor de temperatura con un corte de seguridad para evitar el sobrecalentamiento. Las aberturas 36 dirigen el aire tanto hacia arriba como hacia abajo con respecto a la superficie 34 que sobresale para facilitar una distribución uniforme del aire caliente de forma anular alrededor del apéndice del paciente. La presencia de un elemento 38 deflector asegura que el aire caliente no se pueda proyectar directamente sobre la punta de los dedos de un paciente. El aire caliente es forzado dentro del manguito 10 por medio de un ventilador y de esta forma llena los dos segmentos anulares por encima y por debajo de la capa 16 interior del manguito. El aire caliente se ventila de los dos segmentos anulares a través de sus respectivas aberturas 22 de salida de aire. Las aberturas de salida de aire está convenientemente localizadas en la capa 18 exterior del manguito (ver la figura 2) para dirigir el aire ventilado lejos del cuerpo del paciente.

40 Como se ilustra en la figura 1b la temperatura y la presión diferencial que existe entre el compartimento definido por la capa 16 interior del manguito y los respectivos segmentos anulares provoca que la capa 16 interior del manguito se contraiga contra la piel del paciente. Al hacerlo, esto facilita la transferencia eficiente de calor a través de la capa 16 interior del manguito alrededor de toda la superficie de la piel expuesta del paciente. Es importante que esto suceda sin que la piel del paciente entre en contacto directo con el aire caliente.

45 Se apreciará que este aparato de la presente invención proporciona un medio para lograr la vasodilatación de una manera consistente y controlada que es conveniente para el sanitario y cómodo para el paciente.

50 Pueden hacerse modificaciones y mejoras a lo anterior sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, mientras se describen e ilustran dos capas de manguito, se podrían emplear más de dos capas. Si bien el manguito se ha descrito e ilustrado como que recibe una mano y un brazo de un paciente, se podrían hacer, por supuesto, adaptaciones adecuadas para acomodar otras partes del cuerpo tales como el pie y la pierna.

A menos que el contexto permita lo contrario, los términos distal y proximal deben entenderse como que describen las posiciones con respecto al cuerpo de un paciente.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de vasodilatación para facilitar la colocación de una cánula intravenosa, conjunto que comprende:
- (i) un manguito (10) de plástico flexible según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12;
 - (ii) un suministro de aire caliente; y
- 5 (iii) un conducto para transportar aire caliente desde el suministro de aire hasta el manguito de plástico flexible.
2. Un conjunto de vasodilatación según la reivindicación 1, en el que las capas (16, 18) interior y exterior del manguito están unidas en el extremo proximal del manguito (10) de plástico flexible.
3. Un conjunto de vasodilatación según la reivindicación 1, en el que las capas (16, 18) interior y exterior del manguito son contiguas y está separadas por una línea de pliegue en el extremo proximal del manguito (10) de plástico flexible.
- 10 4. Un conjunto de vasodilatación según cualquier reivindicación precedente, en el que la extensión más distal de la capa (16) interior del manguito está separada de la abertura (12) de entrada de aire en un extremo distal de la capa (18) exterior del manguito para mantener un mínimo de separación entre un apéndice ubicado en el mismo y el aire caliente que incide transmitido a través de la abertura (12) de entrada de aire.
- 15 5. Un conjunto de vasodilatación según cualquier reivindicación precedente, en el que se proporciona una boquilla (30) en el conducto para controlar la distribución de aire caliente desde el suministro de aire cuando se introduce en el manguito (10) de plástico flexible.
6. Un conjunto de vasodilatación según la reivindicación 5, en el que la boquilla (30) comprende una superficie (34) que sobresale ubicada en su extremo más distal al conducto, y en el que una o más aberturas (36) están formadas en la boquilla (30) en una posición proximal respecto a su superficie (34) que sobresale.
- 20 7. Un conjunto de vasodilatación según la reivindicación 5, en el que un elemento (38) deflector sobresale de una superficie de la boquilla (30) entre la superficie (34) que sobresale y su una o más aberturas (36).
8. Un manguito de plástico flexible de fabricación con doble pared que comprende:
- (i) una capa (16) de manguito interior transparente;
- 25 (ii) una capa (18) de manguito exterior transparente;
- (iii) un espacio anular provisto entre las capas (16, 18) interior y exterior del manguito;
 - (iv) una abertura (12) de entrada de aire formada en la capa (18) exterior del manguito en un extremo distal del manguito de plástico flexible para acoplar el espacio anular a un suministro de aire caliente;
- 30 (v) una abertura (14) de apéndice en un extremo proximal del manguito de plástico flexible opuesto al extremo distal para aceptar un apéndice de un paciente dentro de un compartimento definido por la capa (12) interior del manguito; y
- (vi) una abertura (22) de salida de aire formada en la capa (18) exterior del manguito cerca del extremo proximal del manguito de plástico flexible;
- 35 en el que el espacio anular define un paso anular para el flujo de aire caliente entre las aberturas (12, 22) de entrada de aire y salida de aire,
- en el que la capa (16) interior del manguito está cerrada en su extremo distal para aislar un apéndice ubicado en el mismo del aire caliente que incide transportado a través de la abertura (12) de entrada de aire en la capa (18) exterior del manguito.
- 40 9. Un manguito de plástico flexible según la reivindicación 8, en el que el manguito (10) es de forma rectangular y está sellado a lo largo de sus bordes (20) longitudinales para sujetar las capas (16, 18) interior y exterior del manguito entre sí y definir dos segmentos anulares entre las capas (16, 18) interior y exterior del manguito, y en el que se forman dos aberturas de salida en la capa (18) exterior del manguito cerca del extremo proximal del manguito de plástico flexible.
- 45 10. Un manguito de plástico flexible según la reivindicación 8 o 9, en el que las capas (16,18) interior y exterior del manguito están formadas a partir de una única pieza de tubo plano (LFT) de polietileno lineal de baja densidad (LLDPE).
11. Un manguito de plástico flexible como el reivindicado en la reivindicación 9, en el que se forma una zona cónica lineal o no lineal cerca de la abertura (12) de entrada de aire mediante el sellado entre sí de las superficies opuestas

de la capa (18) exterior del manguito a lo largo de dos líneas (26) entre cada uno de sus bordes (20) longitudinales y su borde lateral.

- 5 12. Un manguito de plástico flexible como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que una parte de la capa (18) exterior del manguito en la abertura (12) de aire se extiende más allá del resto de la capa (18) exterior del manguito para proporcionar una pestaña (24) sujetable que facilita el acoplamiento de la abertura (12) de entrada de aire a un suministro de aire caliente.

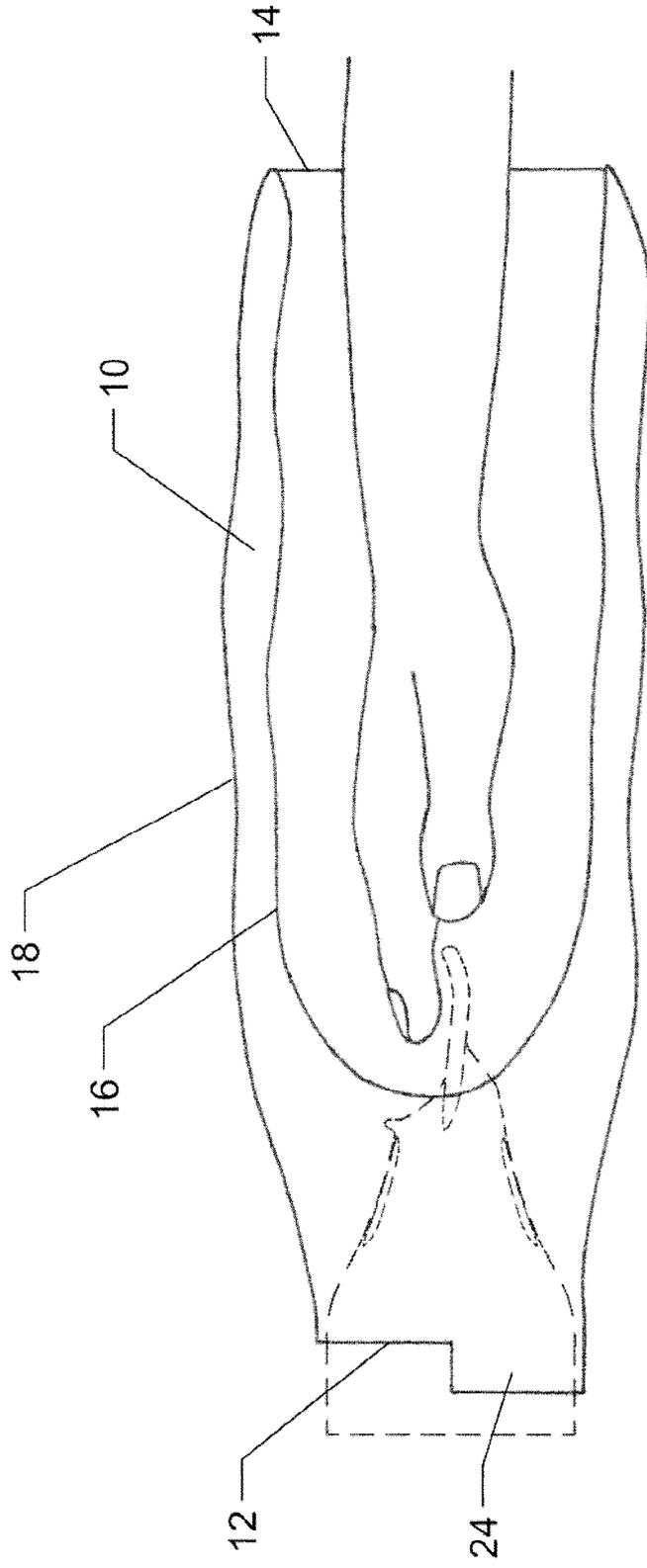


Fig. 1a

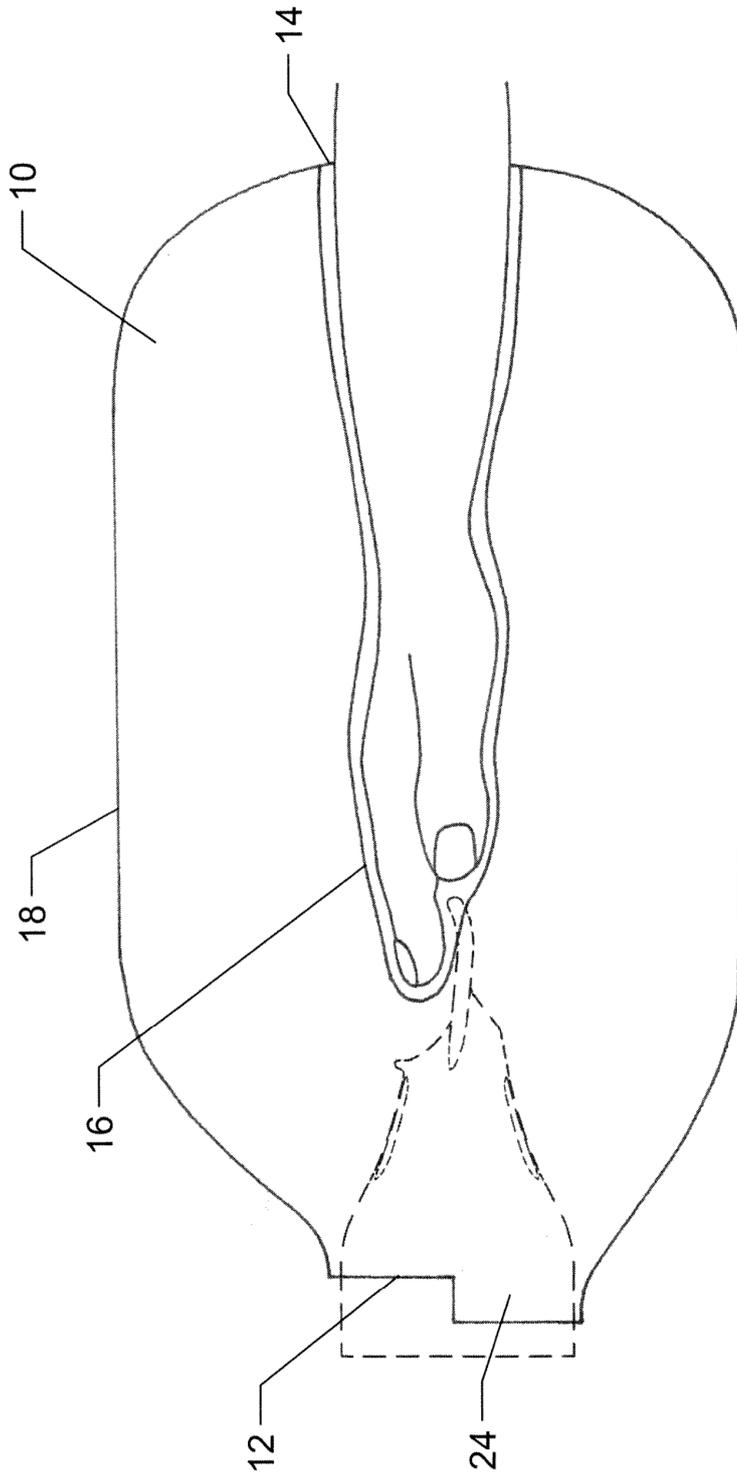


Fig. 1b

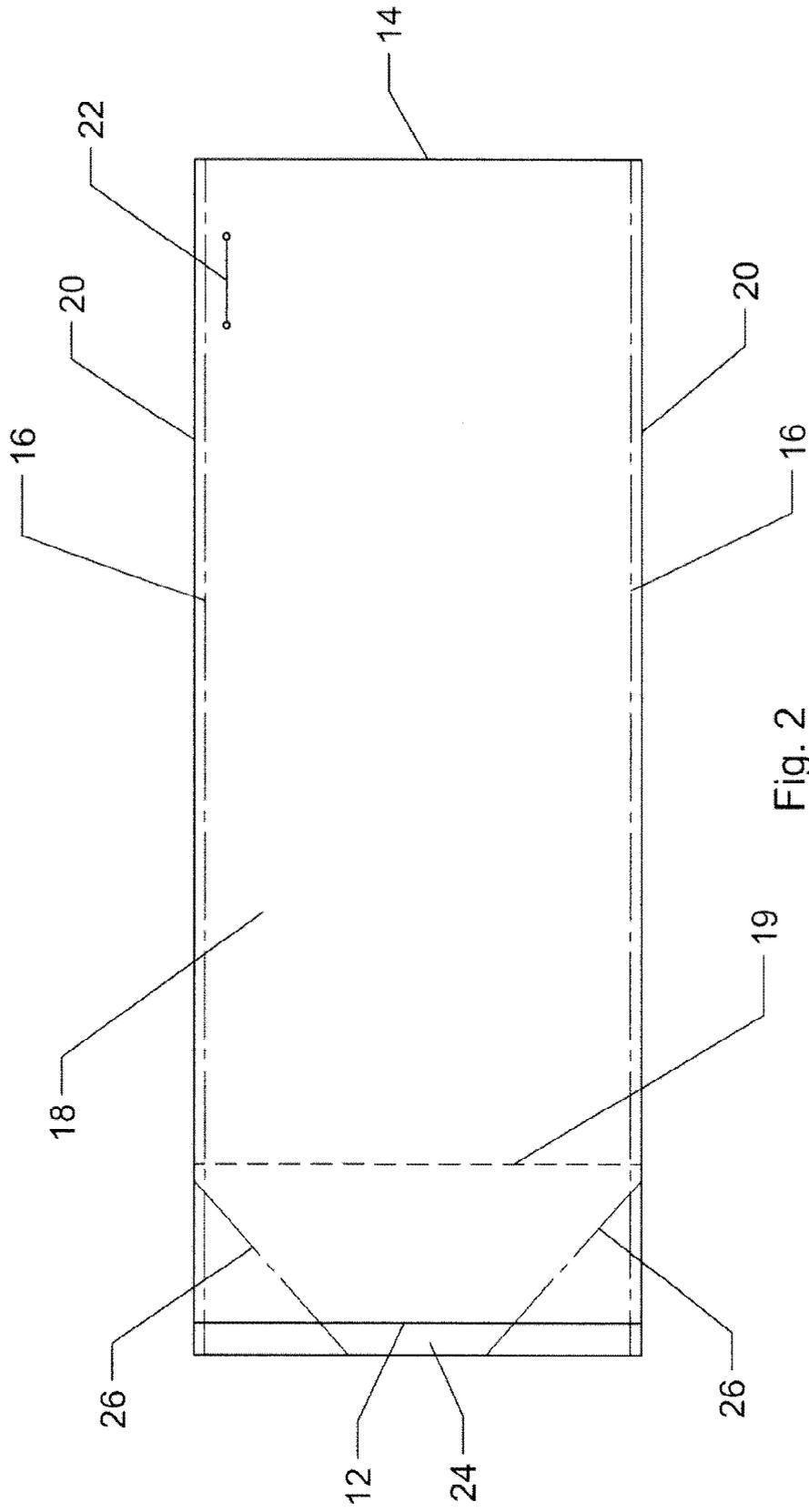


Fig. 2

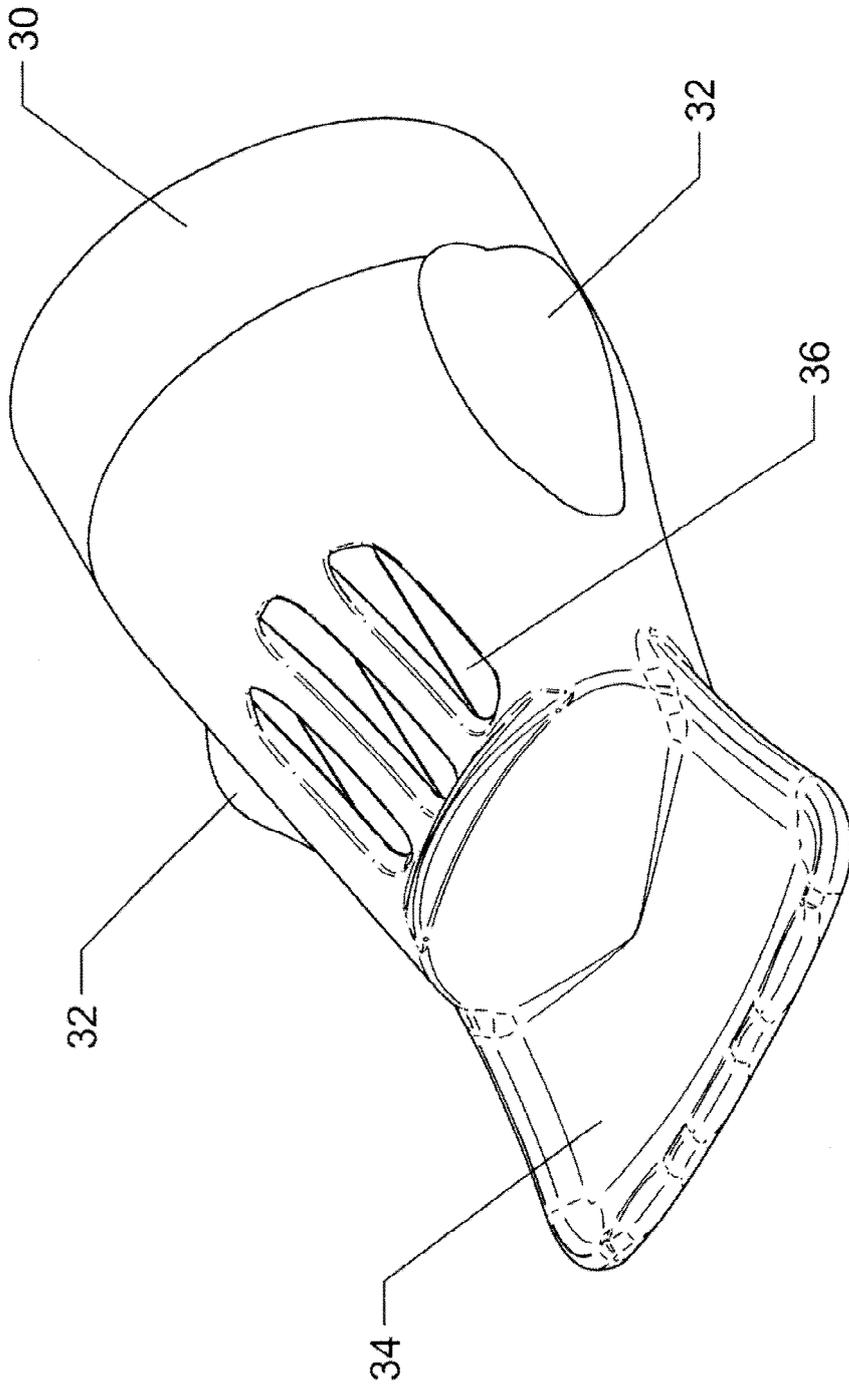


Fig. 3a

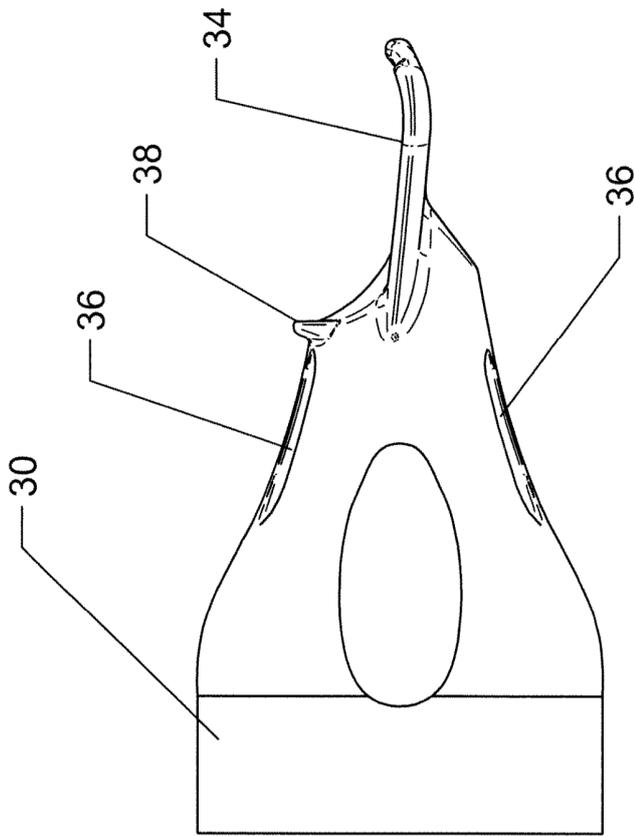


Fig. 3b

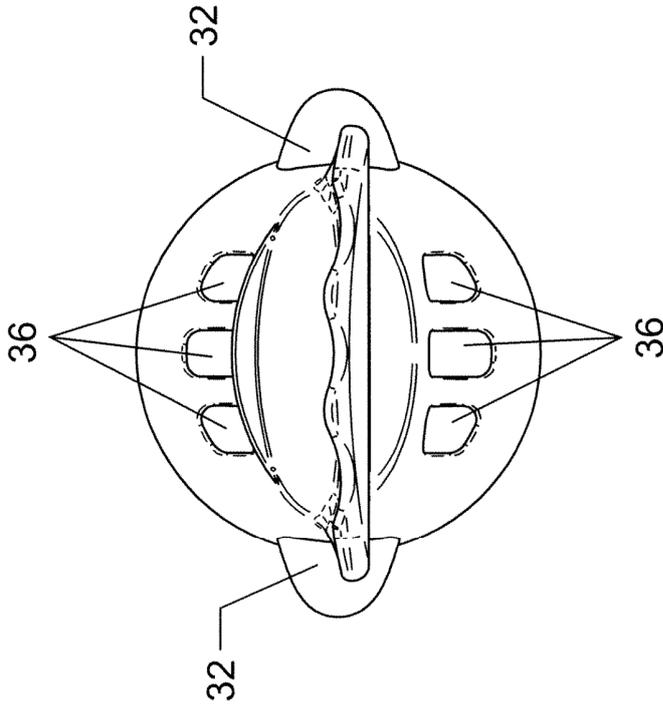


Fig. 3c

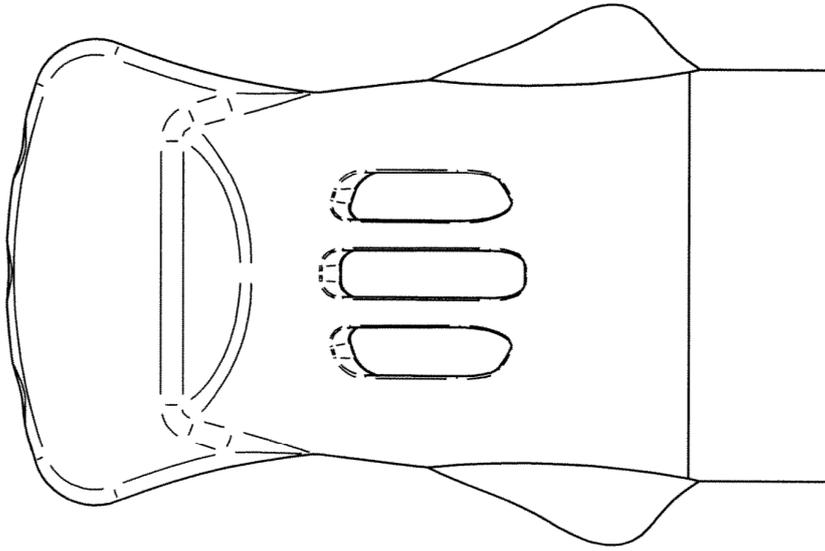


Fig. 3e

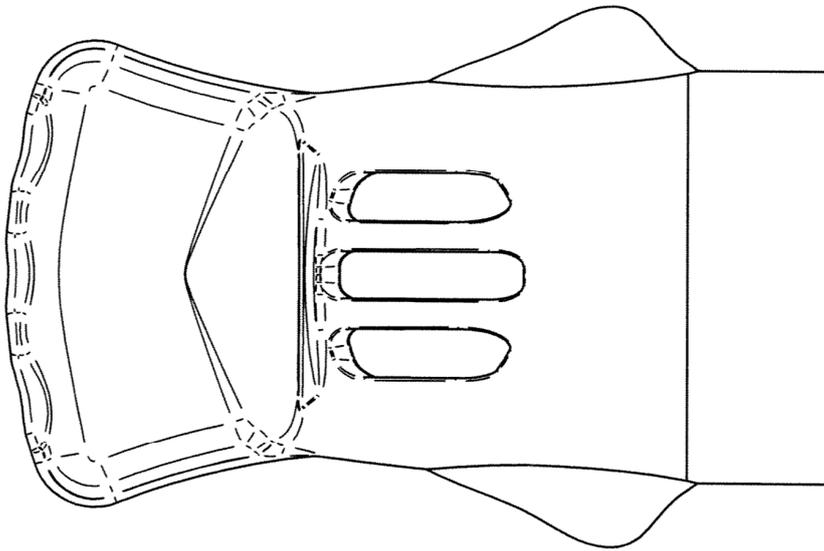


Fig. 3d