



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 102**

51 Int. Cl.:
A61F 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08709043 .7**

96 Fecha de presentación : **15.02.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2117484**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **Casco refrigerador.**

30 Prioridad: **15.02.2007 SE 0700374**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.08.2011

73 Titular/es: **DIGNITANA AB.**
Box 24022
224 21 Lund, SE

72 Inventor/es: **Stormby, Johan**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 364 102 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

Casco refrigerador

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un casco refrigerador para colocarlo en la cabeza de una persona que sufre un tratamiento con citostáticos.

Antecedentes de la invención

- 10 Un ser humano que sufre un tratamiento con citostáticos (quimioterapia) o un tratamiento similar a menudo sufre pérdida del cabello. Manteniendo, durante el tratamiento, una baja temperatura en la zona del cabello, generalmente el cuero cabelludo, una pérdida de este tipo se puede eliminar o reducir sustancialmente.

- 15 Un casco refrigerador revelado en el documento US 6 156 059 comprende una cubierta para la cabeza para ponerla sobre el cuero cabelludo humano para encerrar la cabeza y el cuello del paciente. Pasos de flujo, a través de los cuales se hace fluir fluido refrigerante, están provistos en la cubierta la cual forma una superficie interior de intercambio de calor para ser aplicada contra el cuero cabelludo para refrigerar el cuero cabelludo. Un sensor de temperatura está montado en conexión con cada paso del flujo para registrar la temperatura local.

- 20 El tamaño y la forma de las cabezas de los diferentes pacientes pueden variar mucho. Si el casco refrigerador es demasiado grande o demasiado ancho, se puede formar un espacio entre la superficie de intercambio de calor y la cabeza. Por lo tanto, la refrigeración del cuero cabelludo puede estar en peligro puesto que la superficie de intercambio de calor no se mantiene en contacto con el cuero cabelludo sobre la superficie entera del mismo. Como una consecuencia el rendimiento de la refrigeración se reducirá en el área del espacio resultando en pérdida del cabello.

- 25 Se propone según el resumen de patente japonesa de la solicitud de patente N° 6270060 montar en la superficie interior de la cubierta de la cabeza una pluralidad de cuerpos de bolsa a los cuales se suministra fluido a presión a fin de presionar una superficie de intercambio de calor contra la cabeza y el cuello del paciente para refrigerar el cuero cabelludo.

Otro dispositivo de casco refrigerador se revela en el documento US 6,227,143.

Una desventaja de los cascos refrigeradores actualmente utilizados es que la cubierta de la cabeza no es fácilmente adaptable al tamaño o a la forma de la cabeza y el cuello del paciente, lo cual puede resultar en un rendimiento de refrigeración muy bajo o reducido.

- 30 Otra desventaja es que los cascos refrigeradores actualmente presentados no implican la refrigeración de las cejas o la zona de las cejas. La pérdida de las cejas también se considera que es un problema para los pacientes que están sufriendo tratamientos con citostáticos.

Revelación de la invención

- 35 Un objeto de la presente invención es eliminar o aliviar por lo menos una de las desventajas mencionadas antes en este documento, el cual se consigue asignando al dispositivo las características según la reivindicación 1.

- 40 Según un aspecto de la invención, se provee un casco refrigerador que comprende un sombrero de intercambio térmico para ser colocado en la cabeza de un paciente y por lo menos dos sistemas de paso del flujo para un fluido refrigerante provistos en el sombrero de intercambio térmico que forma una superficie de intercambio de calor interior para ser aplicada contra la cabeza para refrigerar la cabeza. El sombrero de intercambio térmico es adaptable o ajustable para compensar una discrepancia, si existe, tal como en la forma y en el tamaño entre la superficie interior del casco refrigerador y la cabeza.

- 45 El casco refrigerador adicionalmente comprende una cubierta aislante exterior fabricada de un material aislante del calor, por ejemplo también elástico, el cual encierra el sombrero de intercambio térmico. El casco refrigerador comprende medios para llenar, mediante el suministro de un material fluido conductor del calor, un espacio entre la superficie interior del sombrero de intercambio térmico y la cabeza.

Según una forma de realización, el sombrero de intercambio térmico está dividido en secciones que se pueden acoplar en partes de los bordes adyacentes. Las secciones se solapan mutuamente y son deslizantes una contra otra y están biseladas de forma opuesta en la dirección transversal. Cada sección tiene por lo menos un sistema de

5 paso del flujo para el fluido refrigerante. Las secciones transversales de los pasos de flujo tienen forma de cuña, circular, semicircular, rectangular, elíptica, cuadrada o de cualquier otra forma. Las secciones divididas tienen un paso del flujo de entrada o de salida común o un paso del flujo de entrada o de salida separado para el fluido refrigerante. Un paso del flujo se extiende a lo largo de cada lado de las secciones divididas, las cuales convergen en una ubicación común en el sombrero de intercambio térmico, preferiblemente en la parte superior, y se extienden en el interior de un orificio en dicha ubicación.

El medio de llenado comprende por lo menos una conexión exterior en el sombrero de intercambio térmico que comunica con un espacio entre el interior del sombrero de intercambio térmico y el cuero cabelludo.

10 Según otra forma de realización el casco refrigerador adicionalmente comprende una cubierta interior de la cabeza que consiste en una bolsa aplanada de material flexible, la cual se puede inflar, formando un recubrimiento en el interior del sombrero de intercambio térmico. La bolsa forma una cavidad individual o múltiples cavidades. Por lo menos una válvula o bien otro medio, tal como un tubo, está provista entre una cavidad de la bolsa y el sistema de paso del flujo para suministrar fluido refrigerante desde dicho sistema a la cavidad o a las cavidades de la bolsa.

15 Están provistos medios para controlar el flujo de fluido refrigerante. Está provista una conexión para suministrar aire o gas o una mezcla de gases (bajo presión) al sistema de paso del flujo o a la cavidad o cavidades para evacuar el fluido refrigerante de la bolsa.

20 Según una forma de realización alternativa, el casco refrigerador se complementa mediante un refrigerador para las cejas que comprende una bolsa aplanada de material flexible, la cual se puede inflar. La bolsa forma una cavidad individual o múltiples cavidades, está provista por lo menos una válvula o bien otro medio, tal como un tubo, entre la cavidad de la bolsa y el sistema de paso del flujo para suministrar un fluido refrigerante desde dicho sistema a la cavidad o a las cavidades de la bolsa.

Se describe adicionalmente la utilización de un casco refrigerador provisto para evitar la pérdida de cabello durante un tratamiento de quimioterapia.

25 Objetos, características y ventajas adicionales de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada, a partir de los dibujos adjuntos, así como a partir de las reivindicaciones subordinadas.

Breve descripción de los dibujos

A fin de explicar la invención, se describirán más adelante en este documento una serie de formas de realización de la invención con referencia a los dibujos, en los cuales:

30 la figura 1 es una vista en perspectiva de un casco refrigerador según la invención, el cual se está utilizando en un paciente,

la figura 2 es una vista lateral del casco refrigerador de la figura 1,

la figura 3 es una vista lateral del casco refrigeración en utilización, pero representado sin la cubierta aislante exterior,

35 la figura 4 es el casco refrigerador de la figura 3 provisto de tubos adicionales,

la figura 5 es una vista lateral del casco refrigerador de la figura 4 durante la inyección de un fluido que llena un espacio entre la superficie de intercambio de calor del sombrero de intercambio térmico y el cuero cabelludo,

la figura 6 es una vista lateral de un sombrero de intercambio térmico dividido, en el que las secciones están representadas separadas,

40 la figura 7 es una vista lateral del sombrero de la figura 6 con las secciones cerradas e interconectadas,

la figura 8 muestra el sombrero de intercambio térmico de la figura 6 provisto de tubos adicionales,

la figura 9 muestra el sombrero de intercambio térmico de la figura 7 provisto de tubos adicionales,

la figura 10 es una vista frontal en perspectiva de una cubierta interior de la cabeza que tiene una cavidad provista en la parte superior de la misma,

la figura 11 es una vista en perspectiva de la cubierta interior de la cabeza de la figura 10 desde detrás,

la figura 12 muestra la cubierta interior de la cabeza de la figura 10 provista de tubos adicionales,

la figura 13 muestra la cubierta interior de la cabeza de la figura 11 provista de tubos adicionales,

la figura 14 es una vista esquemática frontal de un refrigerador para las cejas,

5 la figura 15 es una vista en perspectiva del refrigerador para las cejas de la figura 14,

la figura 16 es una vista en perspectiva del refrigerador para las cejas de la figura 15 desde detrás,

la figura 17 muestra el casco refrigerador de la figura 1 provisto de un refrigerador para las cejas y una cubierta aislante para las cejas en una posición elevada, y

10 la figura 18 muestra el casco refrigerador según la figura 17 con la cubierta para las cejas aislante en la posición descendida.

Los mismos números de referencia han sido utilizados para indicar las mismas piezas en las figuras para incrementar la capacidad de lectura de la descripción y por motivos de claridad.

Descripción de formas de realización de la invención

15 Un casco refrigerador 10 según una forma de realización de la invención comprende un sombrero de intercambio térmico 11 y un sombrero aislante exterior 12, como se representa en las figuras 1 y 2. La cubierta aislante exterior está ajustada sobre el sombrero de intercambio térmico para estabilizar el sombrero en el paciente. La cubierta exterior está fabricada de un material aislante del calor y elástico, por ejemplo neopreno del tipo utilizado para trajes de submarinismo, para aislar del calor el sombrero de intercambio térmico respecto al entorno.

20 Una correa para la barbilla 13 puede mejorar la estabilización de la cubierta aislante exterior. Un primer extremo de la correa está unido al margen inferior en un lado de la cubierta exterior y un segundo extremo de la correa, el cual está provisto de un elemento de fijación del tipo de Velcro para la conexión ajustable que se pueda liberar, está unido en el otro lado de la cubierta exterior.

25 Las figuras 3, 4 y 5 muestran el casco refrigerador sin la cubierta aislante exterior. El sombrero de intercambio térmico 11 está fabricado de un material flexible y preferiblemente elástico, tal como un caucho de silicona de grado médico, para ajustar apretadamente sobre la cabeza y el cuello de un paciente. El sombrero de intercambio térmico forma divisiones interiores, las cuales pueden estar fabricadas a partir del material del sombrero y las cuales definen dos sistemas de canales, uno primero 31 que se extiende sobre la parte delantera del sombrero de intercambio térmico y un segundo 32 que se extiende sobre la parte del cuello del sombrero de intercambio térmico. Mangueras flexibles 33 y 34 están conectadas a entradas 35 y 36 del sombrero, que comunican con los sistemas de canales 31 y 32, respectivamente. Una salida 37, que comunica con ambos sistemas de canales 31 y 32, está conectada con una manguera flexible 38. Las mangueras 33, 34 y 38 están conectadas con un dispositivo exterior (no representado) para la circulación de un fluido refrigerante a través de los sistemas de canales y están provistos medios para controlar el flujo de fluido refrigerante. Puesto que la parte delantera de la cabeza emite más calor que la parte trasera de la cabeza, el flujo en la parte delantera, esto es, el primer sistema de canales 31 debe ser mayor que en la parte del cuello, esto es, el segundo sistema de canales 32. Alternativamente, la temperatura del líquido refrigerante puede ser inferior en la parte delantera que en la parte del cuello.

35 Los dos sistemas de canales 31 y 32 pueden ser en forma de meandro, en forma de dédalo, o en forma de laberinto, como se revela en las figuras 3 a 6. Estas formas hacen máxima la superficie de intercambio respecto a la cabeza. También es preferible tener la extensión sustancial de los sistemas de canales 31 y 32 en la dirección alrededor de la cabeza, esto es, en un plano sustancialmente perpendicular al eje anteroposterior del paciente. De este modo los vasos sanguíneos de la cabeza, que tienen una dirección sustancial anterior, serán cruzados por el flujo del líquido refrigerante en una fase temprana del proceso de refrigeración, mientras la capacidad de refrigeración de líquido refrigerante es todavía alta, asegurando que sustancialmente toda la sangre participará en el intercambio de calor con el casco refrigerador. También, se cree que la presión que se va a aplicar se puede hacer mínima, puesto que el líquido refrigerante únicamente se tiene que desplazar una vez desde la entrada hasta la parte superior de la cabeza en una dirección anterior neta, esto es, hacia arriba durante la utilización.

40 También es preferible tener las entradas 35 y 36 en el extremo posterior del casco refrigerador, tal como se revela en la figura 3. Por lo tanto, el líquido refrigerante que circula en el casco refrigerador se desplazará sustancialmente en un plano sustancialmente perpendicular al eje anteroposterior del paciente, mientras se desplaza desde el

extremo posterior hasta el extremo anterior del casco refrigerador por la elevación gradual en los sistemas de canales en forma serpenteante, de dédalo o de laberinto 31 y 32. De este modo la sangre caliente que se va a refrigerar intercambiará calor con el líquido refrigerante de alta capacidad de refrigeración en un intercambio de calor paralelo neto, resultando en un efecto de intercambio de calor más alto posteriormente. Un efecto de intercambio de calor alto posteriormente es beneficioso, puesto que se puede asegurar que la sangre que entra en el cuero cabelludo tiene una caída de temperatura elevada inicial.

La presente invención se puede realizar mediante moldeado del casco refrigerador en dos piezas de material flexible y preferiblemente elástico, tal como caucho de silicona de grado médico, en el que una primera pieza, por ejemplo la pieza pensada para estar más cerca del cráneo durante la utilización, puede ser moldeada con los sistemas de canales realizando nervios que conforman los sistemas de canales, mientras una segunda pieza, por ejemplo la pieza pensada para estar más cerca del entorno durante la utilización, puede ser una pieza sustancialmente plano. Después de ello, las piezas primera y segunda se unen entre sí mediante por ejemplo proporcionando a los nervios en la primera pieza cola y aplicando entonces la segunda pieza sobre la misma, por lo que la primera pieza y la segunda pieza estarán encoladas juntas formando los sistemas de canales 31 y 32 en el espacio entre los nervios. Hasta este punto no ha sido posible conformar sistemas de canales en los cascos refrigeradores de este modo, por lo que no ha sido posible fabricar cascos refrigeradores con sistemas de canales en forma serpenteante, de dédalo o de laberinto.

Cualquier otra disposición distinta de la descrita en este documento puede ser provista para la circulación de fluido refrigerante a través de los sistemas de canales, por ejemplo los sistemas de canales pueden tener salidas separadas, o los dos sistemas de canales pueden estar interconectados, formando de ese modo un único sistema provisto de una única entrada. Formas de realización alternativas puede comprender un sistema o más de dos sistemas. Las secciones transversales de los pasos de flujo de los sistemas de canales pueden ser de cualquier forma, por ejemplo circular, semicircular, elíptica, triangular, rectangular, cuadrada o en forma de cuña. El sombrero de intercambio térmico, como se representa en las figuras 3 y 4, comprende dos resaltes huecos 39 para la inserción de sensores de temperatura para medir la temperatura en o cerca de la superficie del cuero cabelludo en las zonas de los sistemas de canales 31 y 32, respectivamente. Los sensores pueden estar funcionalmente conectados con el dispositivo por el que circula el fluido refrigerante a través de los sistemas de canales para controlar el flujo de fluido refrigerante y la temperatura de la zona relacionada del cuero cabelludo dependiendo de la temperatura detectada.

El sombrero comprende un resalte hueco adicional 41 para la inserción de un sensor de la temperatura de seguridad para la medición de la temperatura en o cerca de la superficie del cuero cabelludo. El sensor de la temperatura de seguridad detecta la temperatura en una posición independiente en o cerca del cuero cabelludo, en relación con el resalte o resaltes anteriormente mencionados 39 y está funcionalmente conectado con el dispositivo para la circulación del fluido refrigerante, a fin de desconectar dicho dispositivo, por ejemplo si la temperatura en o cerca del cuero cabelludo cae por debajo de una temperatura establecida para evitar un daño por congelación.

En una forma de realización alternativa los resaltes se pueden omitir, o únicamente un resalte o más de dos resaltes pueden estar provistos.

Como se ha explicado antes en este documento, puede haber una discrepancia entre el tamaño y la forma de la cabeza y el cuello del paciente y el tamaño y la forma del sombrero de intercambio térmico, resultando en un espacio entre el interior del sombrero de intercambio de calor y el cuero cabelludo. Esto puede poner en peligro el rendimiento de la refrigeración del cuero cabelludo de paciente, puesto que la superficie interior del sombrero, esto es, la superficie de intercambio de calor, parcialmente no está en contacto con la superficie del cuero cabelludo.

A fin de permitir la compensación de las discrepancias en la forma, puede estar provisto, en la corona del sombrero de intercambio térmico, un resalte hueco adicional 42 al cual se puede conectar una jeringa de inyección 43 para la inyección de un material conductor del calor 44 en el interior del espacio, como se ilustra en la figura 4. Materiales adecuados para este propósito son, por ejemplo, geles, hidro geles, líquidos, tales como agua o líquido refrigerante y pastas. El material puede incluir un aditivo, por ejemplo una sustancia constrictora de los vasos sanguíneos, tal como nicotina o un material conductor del calor, tal como una sal o un metal. El resalte 42 puede estar colocado en otra posición distinta de aquélla representada en la figura 4 y pueden estar provistos resaltes huecos adicionales 40 en otras ubicaciones en el sombrero, por ejemplo para la inserción de tubos adicionales A, B lo cual será explicado más adelante en este documento.

Para compensar la discrepancia en el tamaño de la cabeza y el cuello, está provista otra forma de realización del sombrero de intercambio térmico 60, como se representa en la figura 6. El sombrero de intercambio térmico 60 está dividido en dos secciones 61 y 62 y tiene partes del borde que se solapa mutuamente que deslizan una contra otra. Las partes del borde pueden estar biseladas de forma opuesta en la dirección transversal de las mismas para reducir el grosor de material en el lugar del solapamiento. El sombrero tiene entradas 63 y 64, las cuales están dispuestas en las secciones 61 y 62, respectivamente, y están en comunicación con canales de flujo para la circulación del fluido refrigerante a través de los canales de flujo, como se ha descrito antes en este documento. Una

5 salida 65 está provista para la recirculación del fluido refrigerante de vuelta al dispositivo refrigerador. Un dispositivo 70 está dispuesto para el inter bloqueo de las secciones del sombrero, teniendo en cuenta los diferentes tamaños de la cabeza y también para el propósito de formar el espacio de aire más pequeño posible entre la superficie interior del sombrero de intercambio térmico y la cabeza del paciente. Un taladro o un orificio 71, por ejemplo sustancialmente circular o elíptico, está provisto la parte superior del sombrero, o en el punto en el que convergen las secciones, para evitar una deformación en forma de cono del sombrero.

10 Para mejorar adicionalmente la adaptación del sombrero de intercambio térmico al tamaño de la cabeza y el cuello del paciente, los pasos del flujo desde la entrada pueden estar dispuestos a lo largo de cada lado definido de las divisiones de una o más secciones, desde el margen inferior del sombrero hasta la parte superior del sombrero, o adicionalmente hasta el margen inferior opuesto, para evitar uno o más espacios entre el sombrero de intercambio térmico y el cuero cabelludo en la colocación en la cabeza del paciente. Los pasos del flujo pueden tener una sección en forma de cuña, rectangular o semicircular que tenga el elemento base o el elemento más ancho colocado en la cabeza del paciente para mejorar la adaptación del sombrero a la cabeza.

15 Según formas de realización alternativas, el sombrero de intercambio térmico puede estar dividido parcialmente en una sección o completamente dividido en varias secciones, las cuales convergen hacia un punto y se extienden al interior de un orificio. Adicionalmente, cada sección puede tener una o varias entradas y una o varias salidas y puede tener múltiples sistemas de canales, los cuales pueden estar separados entre sí o interconectados utilizando o no utilizando la misma o las mismas salidas o entradas.

20 Taladros complementarios, no representados, pueden estar provistos en el interior o en el exterior del sombrero de intercambio térmico 11 y 60, lo cual se explicará con más detalle más adelante en este documento. Los taladros pueden estar provistos de válvulas o tubos.

El sombrero de intercambio térmico según cualquiera de las formas de realización descritas puede tener aristas elevadas (no representadas), dispuestas en la superficie exterior a fin de formar espacios de aire entre el sombrero de intercambio térmico y la cubierta aislante exterior 12, cuando se coloca en la cabeza de un paciente.

25 Para mejorar adicionalmente el rendimiento de la refrigeración del casco refrigerador, está provista una cubierta interior de la cabeza 100 para ser colocada en la cabeza del paciente debajo del sombrero de intercambio térmico 11, 60, como un recubrimiento del mismo. La cubierta interior de la cabeza comprende una bolsa aplanada fabricada de una lámina, o de dos o de varias láminas superpuestas, de material plástico flexible elástico o no elástico o bien otro material, el cual o las cuales se sueldan, se encolan, se cosen o se unen de cualquier otro modo formando una cavidad o múltiples cavidades separadas en la cubierta interior de la cabeza. Uno o varios taladros 102, provistos o no de válvulas 103, está o están dispuestos en el interior de la cavidad o de las múltiples cavidades para permitir la entrada de un fluido refrigerante que circula a través de tubos A, B, como se representa en las figuras 12 y 13, desde una fuente de fluido refrigerante para llenar la cavidad o las cavidades a fin de hacer mínimo el espacio de aire entre la cabeza del paciente y el sombrero de intercambio térmico 11, 60 y por lo tanto para mejorar la conducción térmica entre la cabeza del paciente y el sombrero de intercambio térmico. De forma similar, los taladros 102 provistos de o sin válvulas o tubos A, B permiten la salida del fluido refrigerante para la recirculación del fluido de vuelta a la fuente.

30 Las figuras 10 y 11 muestran la cubierta interior de la cabeza 100 provista de una cavidad 101 formada en la parte superior de la misma, en la que la cavidad tiene por lo menos dos taladros 102 provistos de válvulas 103. Alternativamente, pueden estar dispuestos tubos A, B en los taladros 102, como se ilustra en las figuras 12 y 13. Una correa para la barbilla 104 de material plástico está dispuesta en el margen inferior de la cubierta interior de la cabeza para fijar la cubierta interior al paciente.

35 En una forma de realización adicional la cavidad (o las cavidades) de la cubierta interior de la cabeza 100 comunica (o comunican) con los sistemas de canales del sombrero de intercambio térmico 11, 60 mediante los taladros 102, los cuales están conectados a los taladros adicionales 40 del sombrero de intercambio térmico 11, 60 a través de las válvulas 103, de ese modo los sistemas de los canales del sombrero suministran el fluido refrigerante a la cubierta interior de la cabeza. El suministro puede ser realizado de forma continua durante el tratamiento, o instantáneamente antes de iniciar el tratamiento. En el último caso las válvulas se cerrarán cuando la cavidad esté llena o las cavidades o estén llenas. Alternativamente, la cavidad se llena con fluido refrigerante a través de los tubos A, B conectados a por lo menos una de las mangueras 33, 34, 38, o mediante la inyección de fluido mediante una jeringa o bien otro medio. Adicionalmente, la cavidad o las cavidades se pueden llenar con un fluido refrigerante antes de poner la cubierta en la cabeza de un paciente. Las válvulas 103 pueden ser de diferentes tipos, por ejemplo válvulas que regulan la presión, válvulas anti retorno, etcétera.

40 Uno o varios orificios adicionales que se pueden cerrar herméticamente o que no se pueden cerrar herméticamente pueden estar provistos en la cubierta interior de la cabeza para la inyección de un gel o bien otro fluido provisto de la viscosidad apropiada a fin de hacer mínimos los espacios de aire entre el sombrero de intercambio térmico y la cabeza del paciente, para una mejora adicional de la conducción térmica entre ellos.

Un dispositivo de conexión para un tubo de vaciado o una válvula de vaciado puede estar acoplado a las mangueras 34, 35, 38 montado en los sistemas de canales del sombrero de intercambio térmico 11, 60, a fin de inflar la cavidad o las cavidades de la cubierta interior de la cabeza mediante aire o gas o una mezcla de gases a la presión atmosférica o a sobrepresión, o desinflar la cavidad por las cavidades mediante vacío, a fin de evacuar el fluido refrigerante restante de la cavidad o las cavidades después de acabar el tratamiento. En algunos casos puede ser posible evacuar la cavidad o las cavidades simplemente mediante los sistemas de canales a través de un tubo que utiliza la gravitación.

En las formas de realización descritas, existen varios pasos o canales de flujo en el sombrero de intercambio térmico para el fluido refrigerante, pero también es posible tener un único espacio o varios espacios interconectados entre sí, espacio o espacios a través de los cuales se hace pasar el fluido refrigerante entre la entrada de fluido y la salida de fluido.

El casco refrigerador según las formas de realización descritas antes en este documento se puede complementar con un refrigerador para las cejas 140 para la refrigeración de las cejas del paciente, como se representa en las figuras 14, 15 y 16. El refrigerador para las cejas está fabricado de un material flexible y preferiblemente elástico, tal como caucho de silicona o material plástico de grado médico, para ser adaptado con precisión a la frente de un paciente. El refrigerador para las cejas comprende una bolsa aplanada fabricada de una lámina, o de dos o de varias láminas superpuestas, la cual o las cuales se sueldan, se encolan, se cosen o se unen de cualquier otro modo formando una cavidad o múltiples cavidades. Mangueras 142 están conectadas al refrigerador para las cejas en un primer extremo y están en comunicación con la cavidad o las cavidades para permitir la entrada y la salida de un fluido refrigerante que circula. Los extremos segundos de las mangueras 142 pueden estar conectados a las mangueras 33 y 34, respectivamente, las cuales están acopladas a una fuente de fluido refrigerante, o los extremos pueden estar acoplados directamente a la fuente de refrigerante. El refrigerador para las cejas puede comprender uno o varios resaltes huecos (no representado) para la inserción de uno o más sensores de temperatura para controlar la temperatura en el área del refrigerador para las cejas 140.

El refrigerador para las cejas puede ser utilizado en combinación con el casco refrigerador como se representa en las figuras 17 y 18, o separadamente. La figura 17 muestra un paciente provisto de un refrigerador de las cejas 140 colocado apretadamente sobre las cejas y un casco refrigerador 10 colocado en la cabeza. Las mangueras 142 están dispuestas debajo de la cubierta aislante exterior 12. Una cubierta del refrigerador para las cejas 170 está provista para colocarla sobre el refrigerador para las cejas 140 para el aislamiento frente al aire del entorno y está representada en una posición elevada en la figura 17 y en una posición descendida en la figura 18.

Taladros, provistos o no de válvulas, pueden estar dispuestos en el interior de la cavidad o de las múltiples cavidades del refrigerador para las cejas 140 para la circulación y la recirculación de fluido refrigerante a través de mangueras exteriores en comunicación directa con la fuente de fluido. También, el refrigerador para las cejas se puede llenar con un fluido refrigerante antes de colocarlo sobre las cejas del paciente.

El casco refrigerador descrito antes en este documento está provisto para la utilización en medicina y más específicamente para evitar la pérdida de cabello durante el tratamiento de quimioterapia. Un procedimiento para evitar la pérdida de cabello en un paciente también se provee mediante la colocación del casco refrigerador en la cabeza de dicho paciente.

Adicionalmente, el casco refrigerador descrito antes en este documento está provisto para la utilización en medicina y más específicamente para el tratamiento de pacientes que sufren golpes. La refrigeración de la cabeza de los pacientes que han sufrido golpes alivia el daño causado por el golpe. Un procedimiento para el tratamiento de pacientes que han sufrido un golpe por lo tanto también está provisto mediante la colocación del casco refrigerador en la cabeza de dicho paciente.

En las reivindicaciones el término "comprende o que comprende" no excluye la presencia de otros elementos o etapas. Adicionalmente, aunque relacionados individualmente, se pueden implantar una pluralidad de medios, elementos o fases del procedimiento. Además, aunque las características individuales pueden estar incluidas en diferentes formas de realización, éstas posiblemente se pueden combinar de otros modos y la inclusión en diferentes formas de realización no implica que una combinación de características no sea factible. Además, referencias singulares no excluyen una pluralidad. Los términos "uno", "una" no excluyen una pluralidad. Los signos de referencia en las reivindicaciones están provistos meramente como un ejemplo clarificador y no deben ser considerados en modo alguno como limitativos del ámbito de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un casco refrigerador (10) que comprende:

un sombrero de intercambio térmico (11) para ser colocado en la cabeza de un paciente,

por lo menos dos sistemas de canales (31, 32) para un fluido refrigerante provisto en el sombrero de intercambio térmico (11) que forma una superficie de intercambio de calor interior para ser aplicada en la cabeza para la refrigeración de la cabeza, y

por lo menos dos entradas (35, 36) y por lo menos una salida (37) que comunica con dichos por lo menos dos sistemas de canales (31, 32), adaptada para ser conectada a un dispositivo exterior para la circulación de un fluido refrigerante a través de dichos por lo menos dos sistemas de canales (31, 32),

en el que el sombrero de intercambio térmico (11) es adaptable o ajustable para compensar la discrepancia, si existe, en la forma y en el tamaño entre la superficie interior del casco refrigerador (10) y la cabeza, y en el que dichos por lo menos dos sistemas de canales (31, 32), tienen forma serpenteante, forma de dédalo o forma de laberinto, y en el que cada canal de los por lo menos dos sistemas de canales está provisto de su propia entrada de las por lo menos dos entradas (35, 36) para la provisión independiente de fluido refrigerante y en el que dichos por lo menos dos sistemas de canales (31, 32) comprenden un primer sistema de canales y un segundo sistema de canales, dicho primer sistema de canales (31) extendiéndose sobre una parte delantera del sombrero de intercambio térmico (11) y dicho segundo sistema de canales (32) extendiéndose sobre una parte del cuello del sombrero de intercambio térmico (11), de tal modo que sustancialmente la superficie de intercambio de calor entera está cubierta por dicho primer sistema de canales y dicho segundo sistema de canales.
2. El casco refrigerador según la reivindicación 1 comprendiendo una salida (37) que comunica con los sistemas de canales primero y segundo (31, 32).
3. El casco refrigerador (10) según la reivindicación 1 adicionalmente comprende una cubierta aislante exterior (12) que encierra el sombrero de intercambio térmico (11).
4. El casco refrigerador (10) según la reivindicación 1 o 3 adicionalmente comprende un resalte (42) para llenar, mediante el suministro de un material fluido conductor del calor, un espacio entre la superficie interior del sombrero de intercambio térmico y la cabeza.
5. El casco refrigerador (10) según la reivindicación 1 en el que las secciones transversales de los pasos del flujo de los sistemas de canales son en forma de cuña, circular, semicircular, rectangular, elíptica, cuadrada o de cualquier otra forma.
6. El casco refrigerador (10) según la reivindicación 3 en el que la cubierta aislante exterior (12) está fabricada de un material aislante del calor.
7. El casco refrigerador (10) según la reivindicación 1 adicionalmente comprendiendo una cubierta interior de la cabeza (100) que consiste en una bolsa aplanada de material flexible que forma un recubrimiento en el interior del sombrero de intercambio térmico (11, 60), bolsa la cual puede ser inflada.
8. El casco refrigerador (10) según la reivindicación 1 en el que está provista una conexión para el suministro de aire, o un gas, o una mezcla de gases (bajo presión) a uno o más de los canales de los sistemas de canales o a la cavidad o las cavidades para evacuar el fluido refrigerante contenido en el interior de los mismos.
9. Un casco refrigerador según la reivindicación 1 adicionalmente comprende un refrigerador para las cejas (140) que comprende una bolsa aplanada de material flexible con una única o con múltiples cavidades las cuales se pueden inflar.
10. El casco refrigerador (10) según la reivindicación 9 en el que por lo menos una válvula o bien otro medio, tal como un tubo, está provista entre la cavidad o las cavidades de la bolsa y el sistema de paso del flujo para suministrar un fluido refrigerante desde dicho sistema a la cavidad o a las cavidades de la bolsa.
11. El casco refrigerador según la reivindicación 1 en el que la extensión sustancial de por lo menos uno de los canales de los por lo menos dos sistemas de canales (31, 34) es en una dirección en un plano sustancialmente perpendicular al eje anteroposterior del paciente durante la utilización.

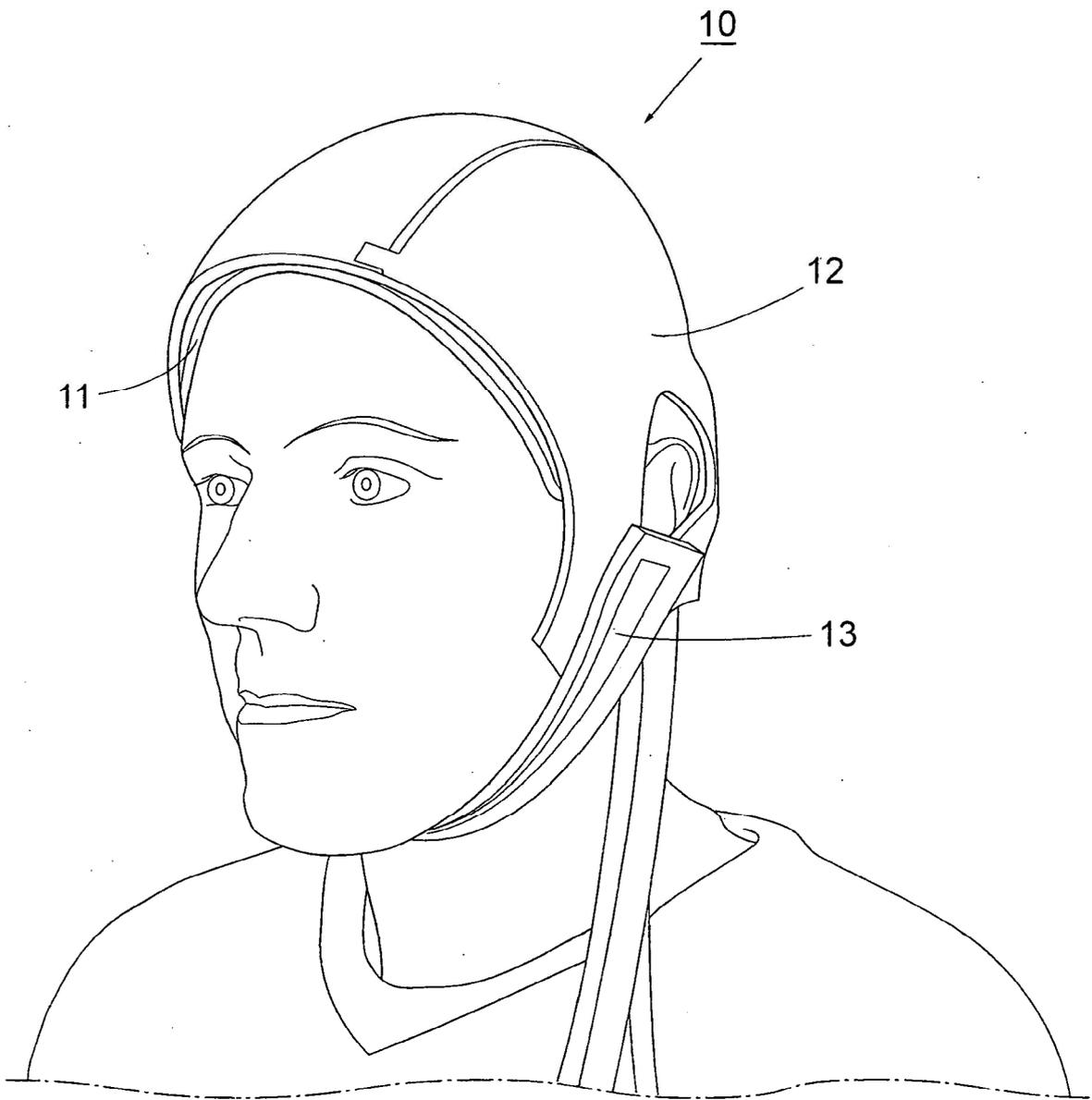


Fig.1

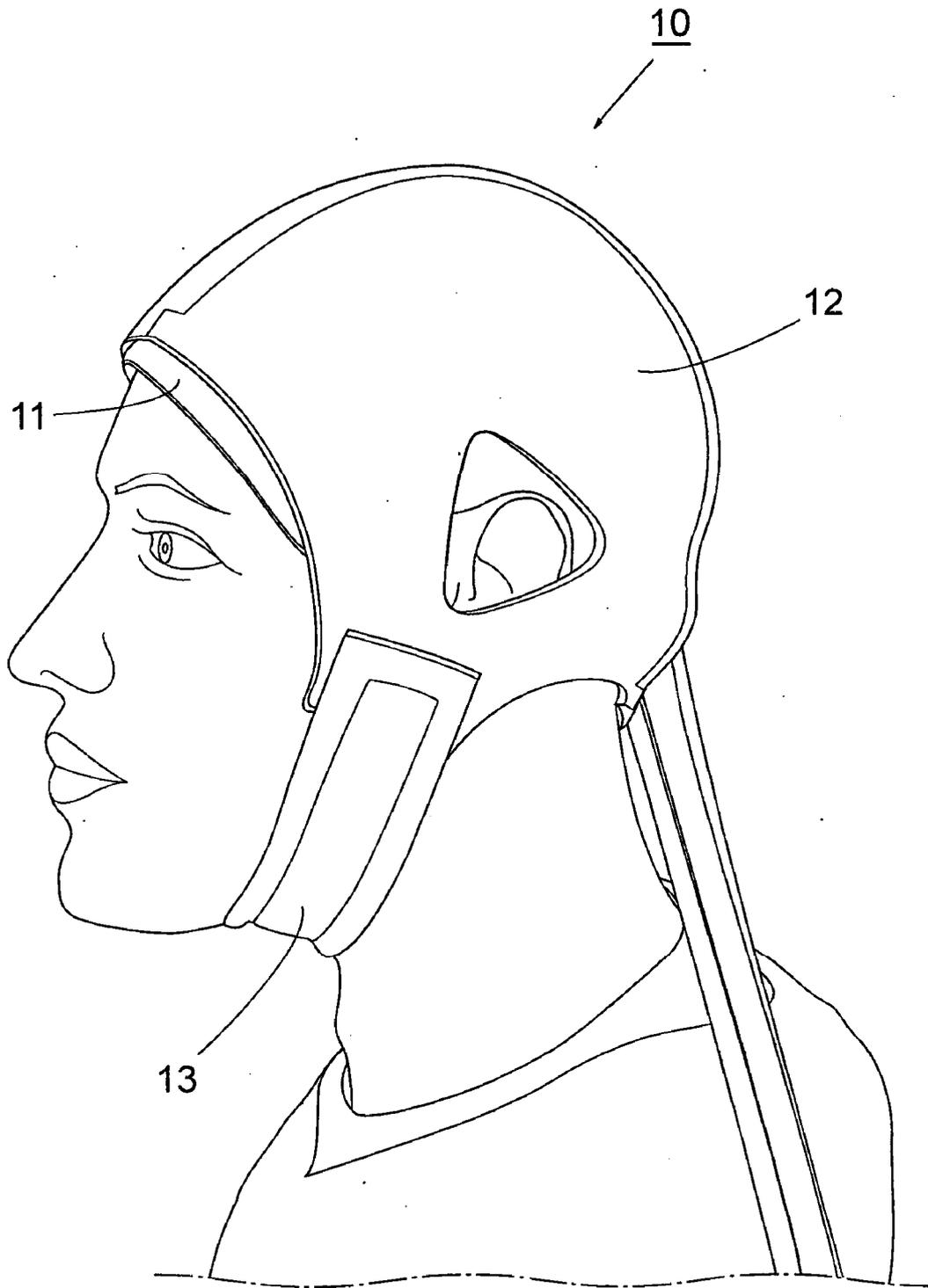


Fig.2

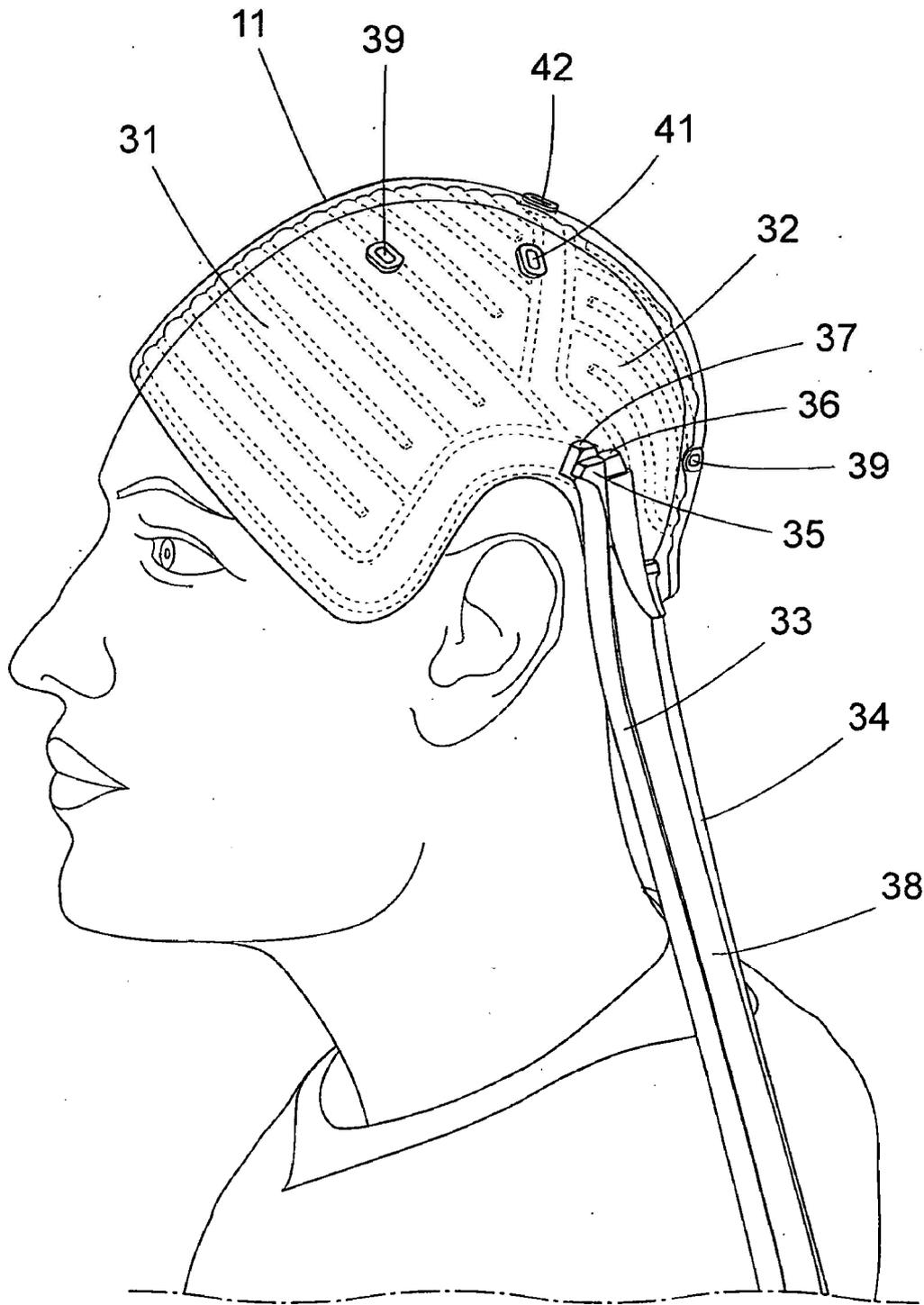


Fig.3

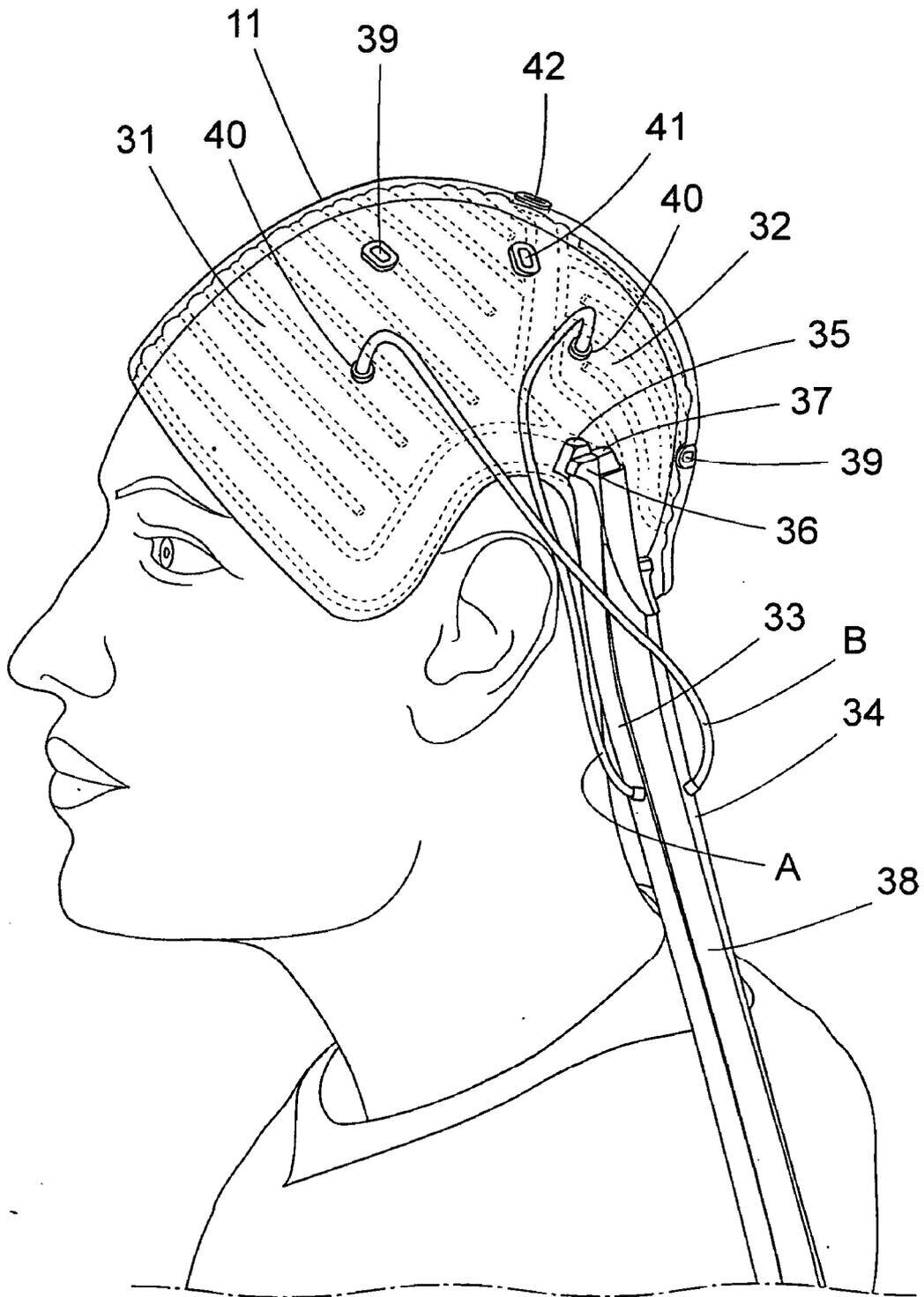


Fig.4

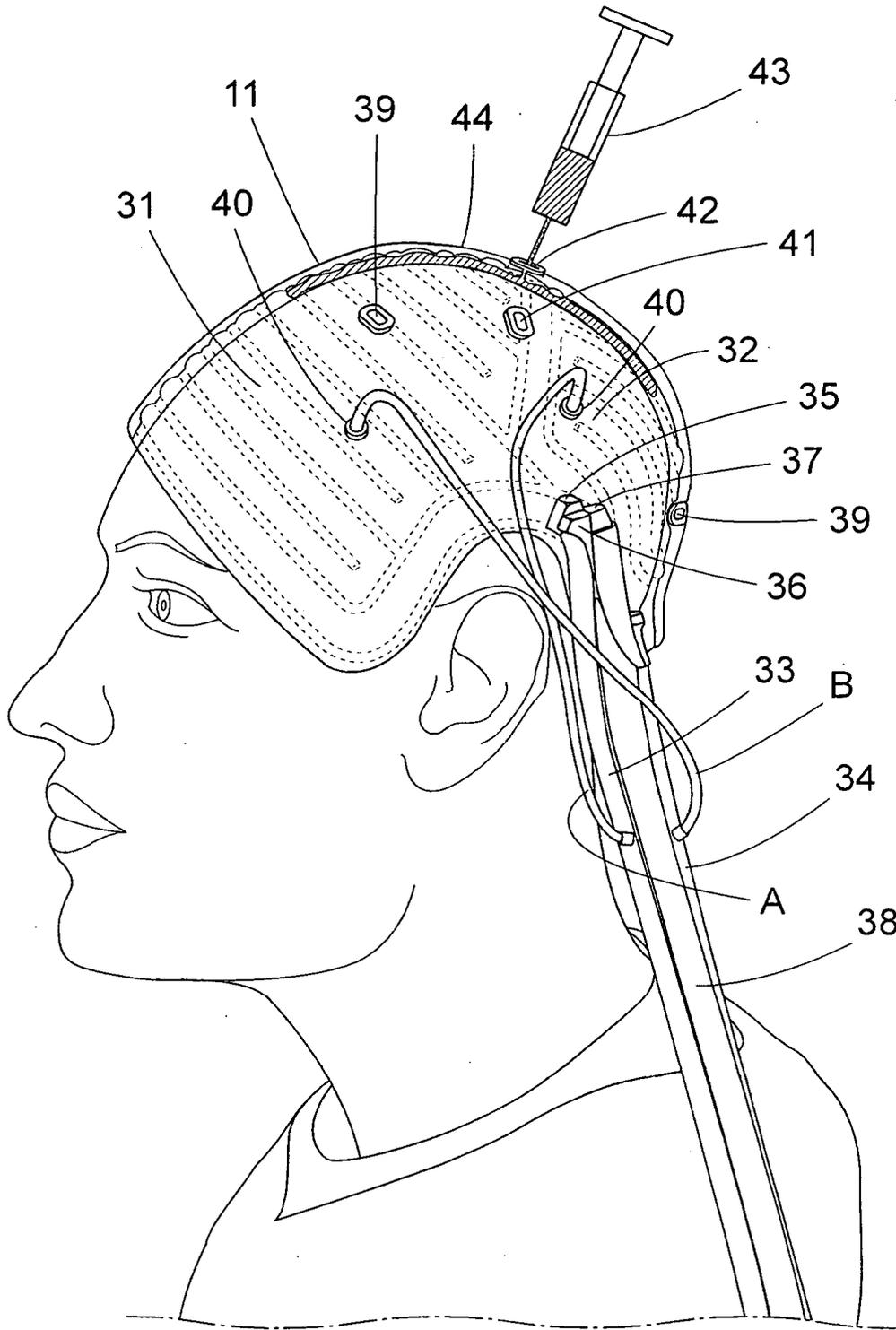
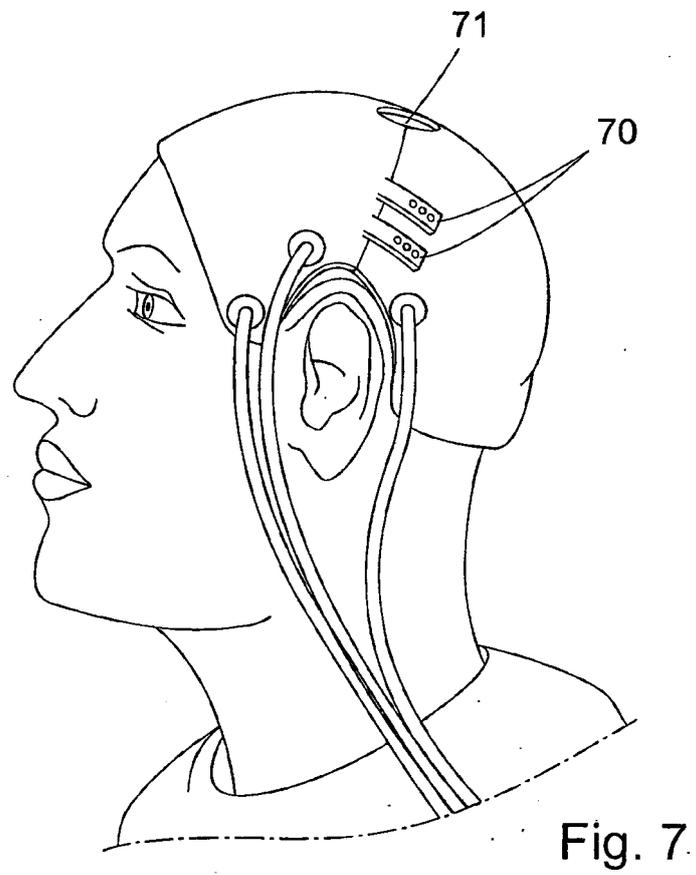
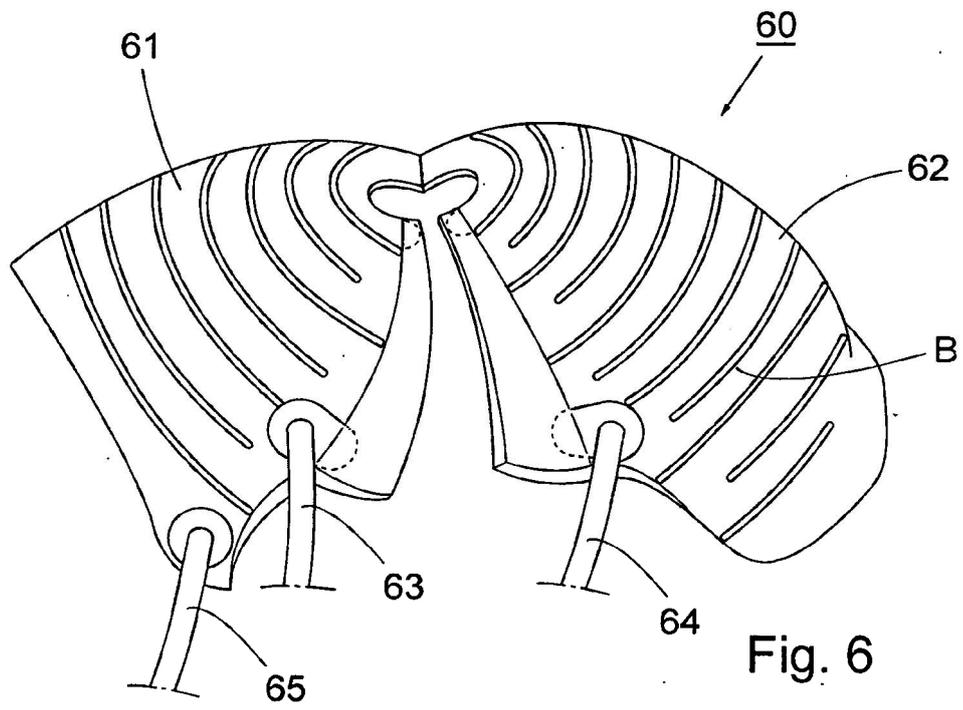
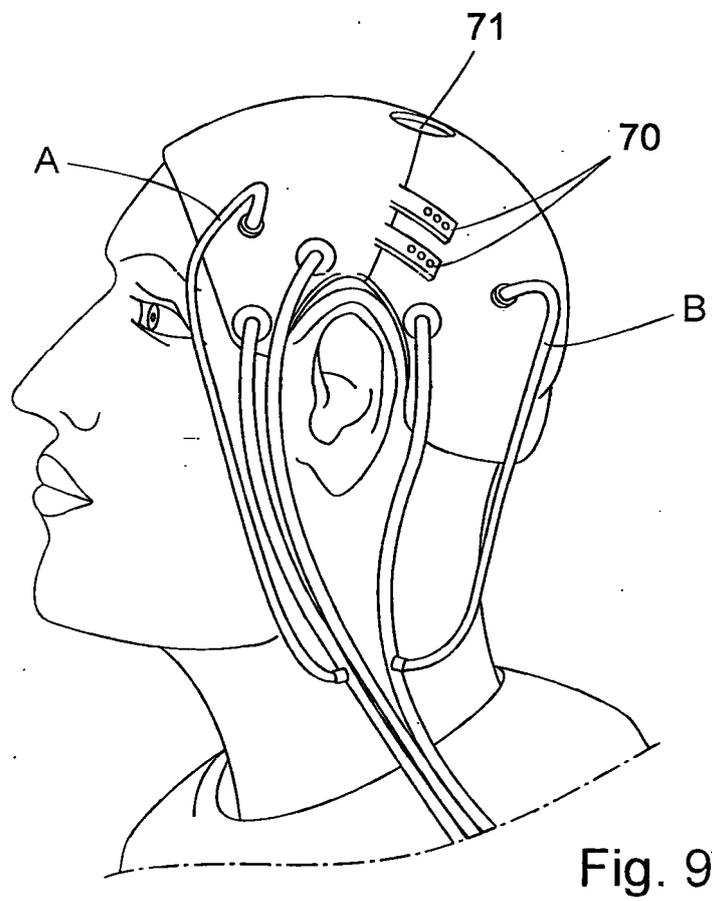
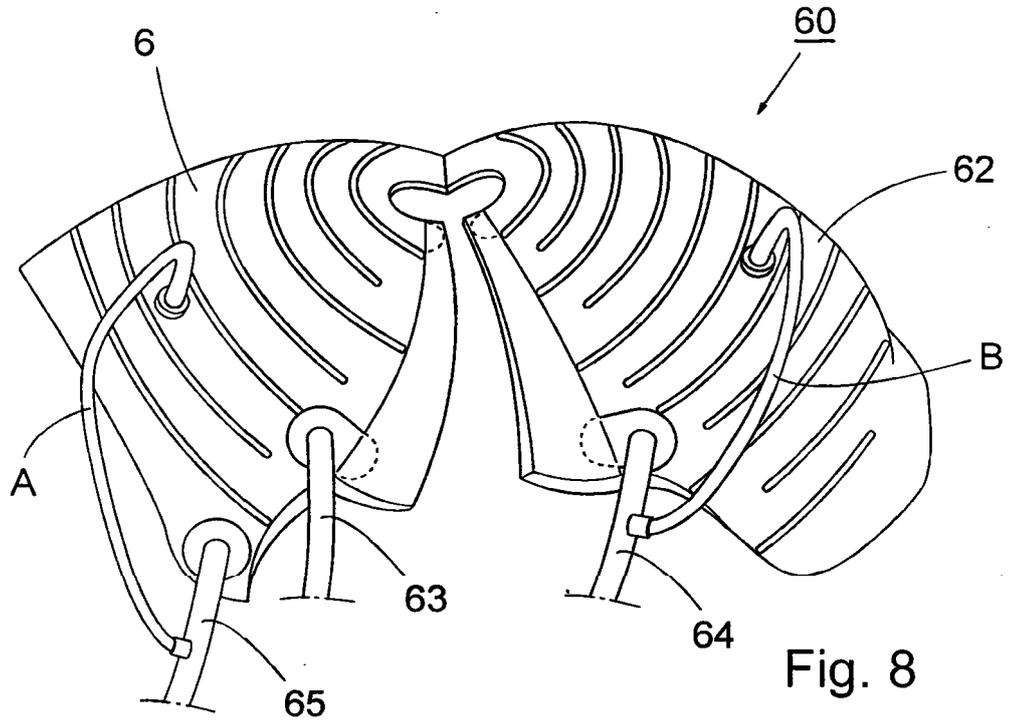


Fig.5





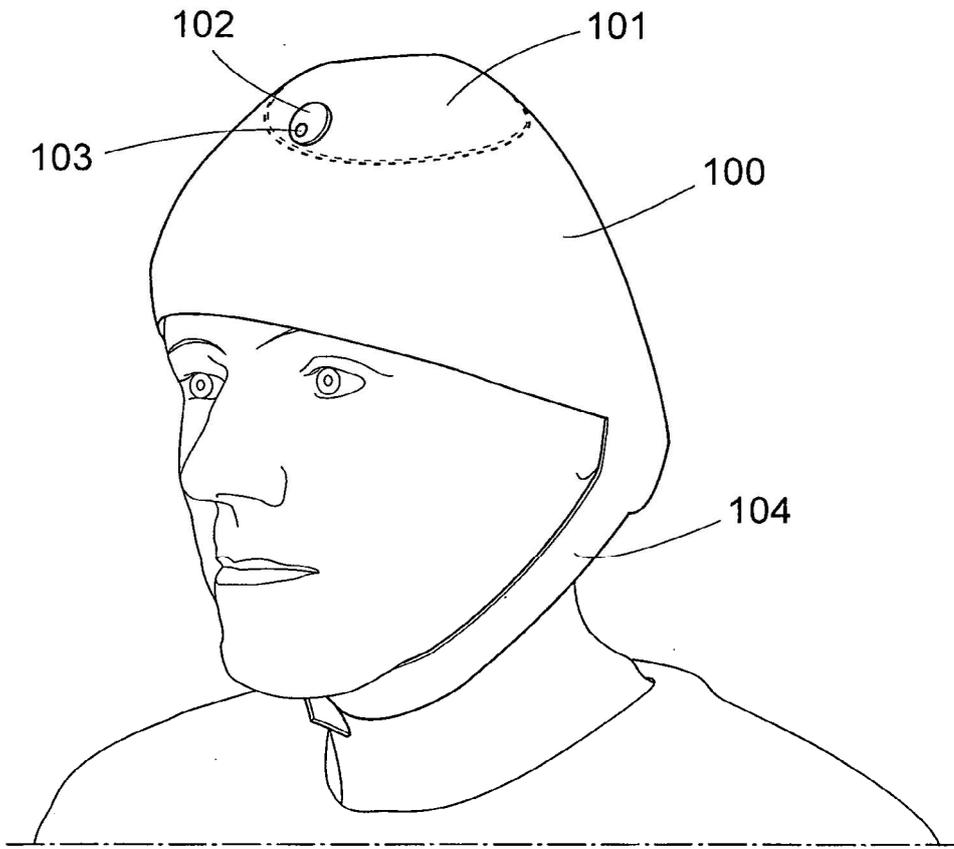


Fig.10

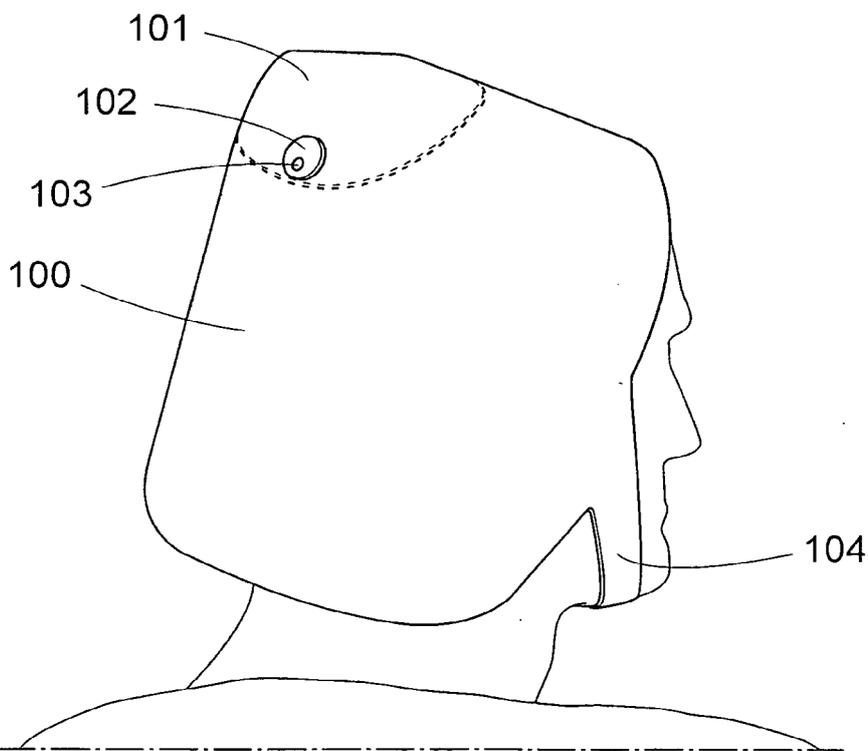


Fig.11

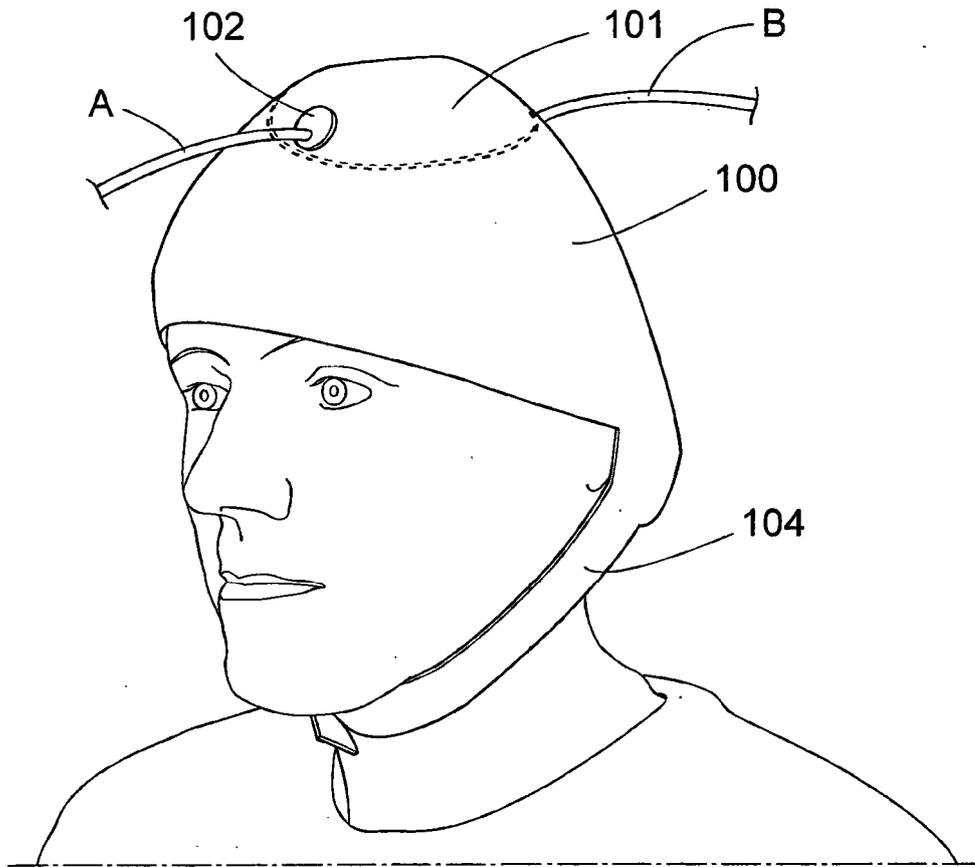


Fig.12

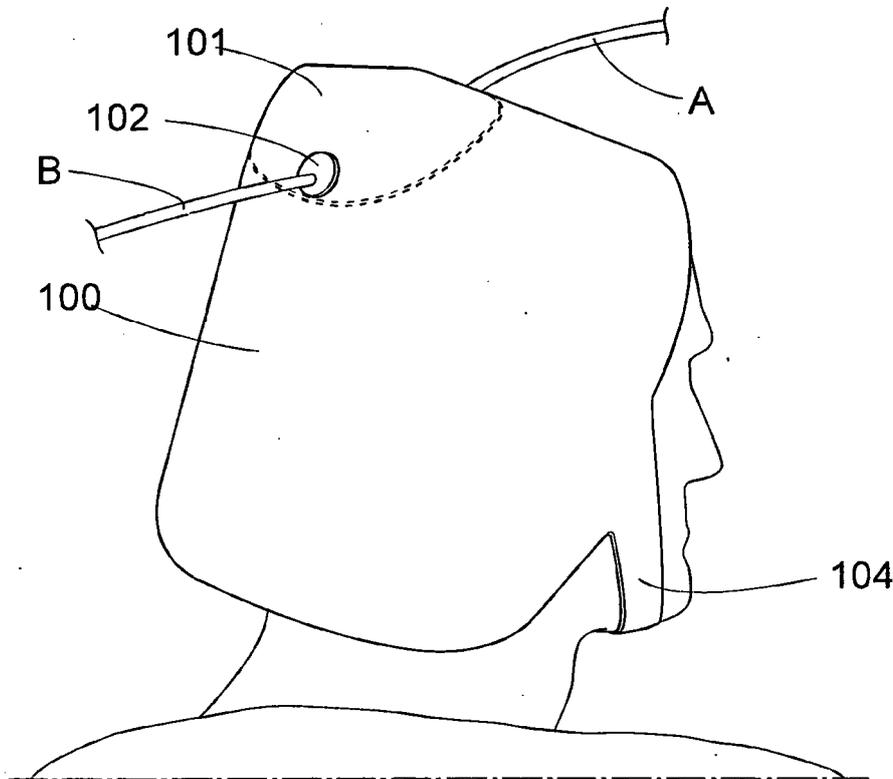


Fig.13

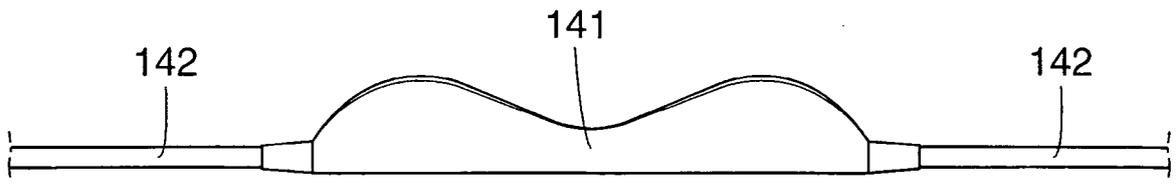


Fig.14

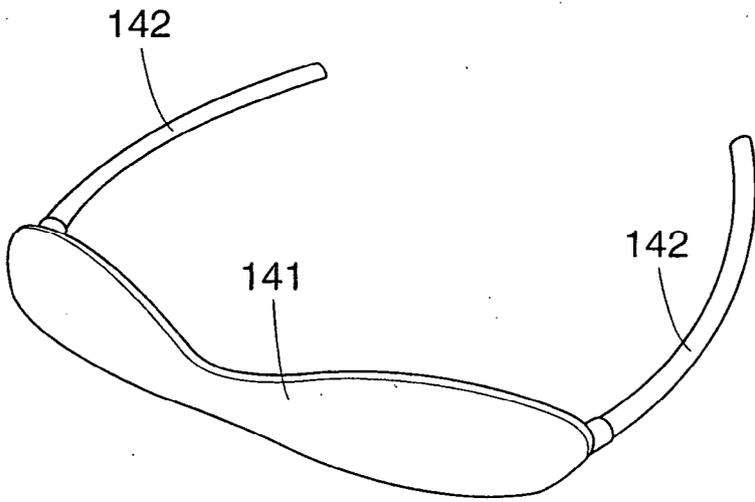


Fig.15

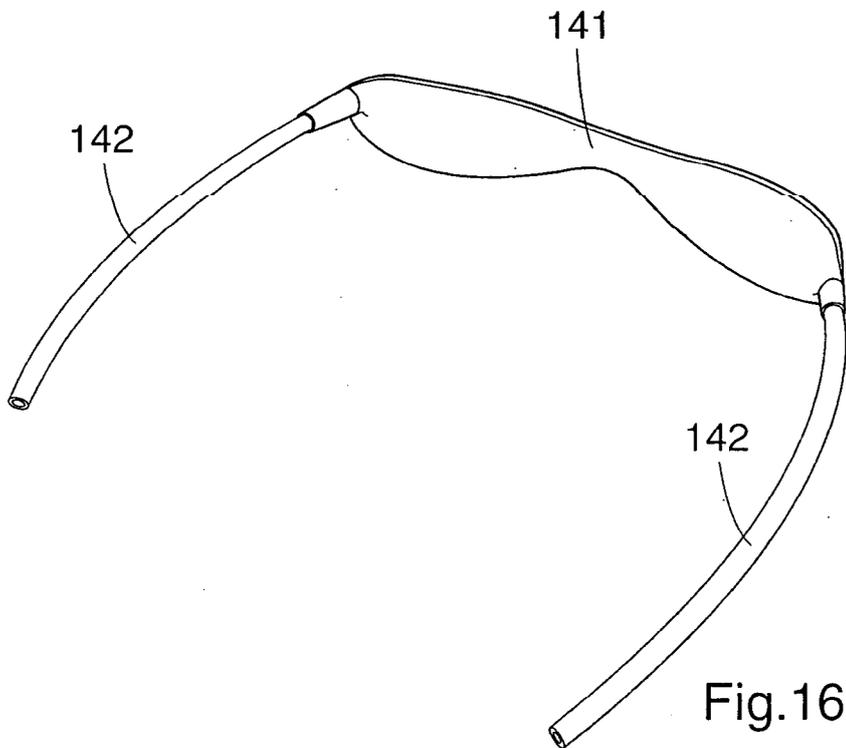
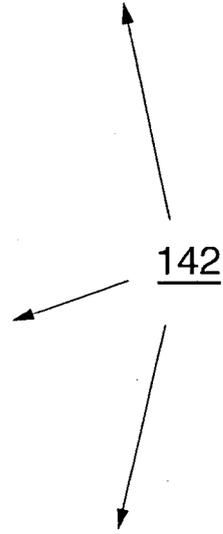


Fig.16

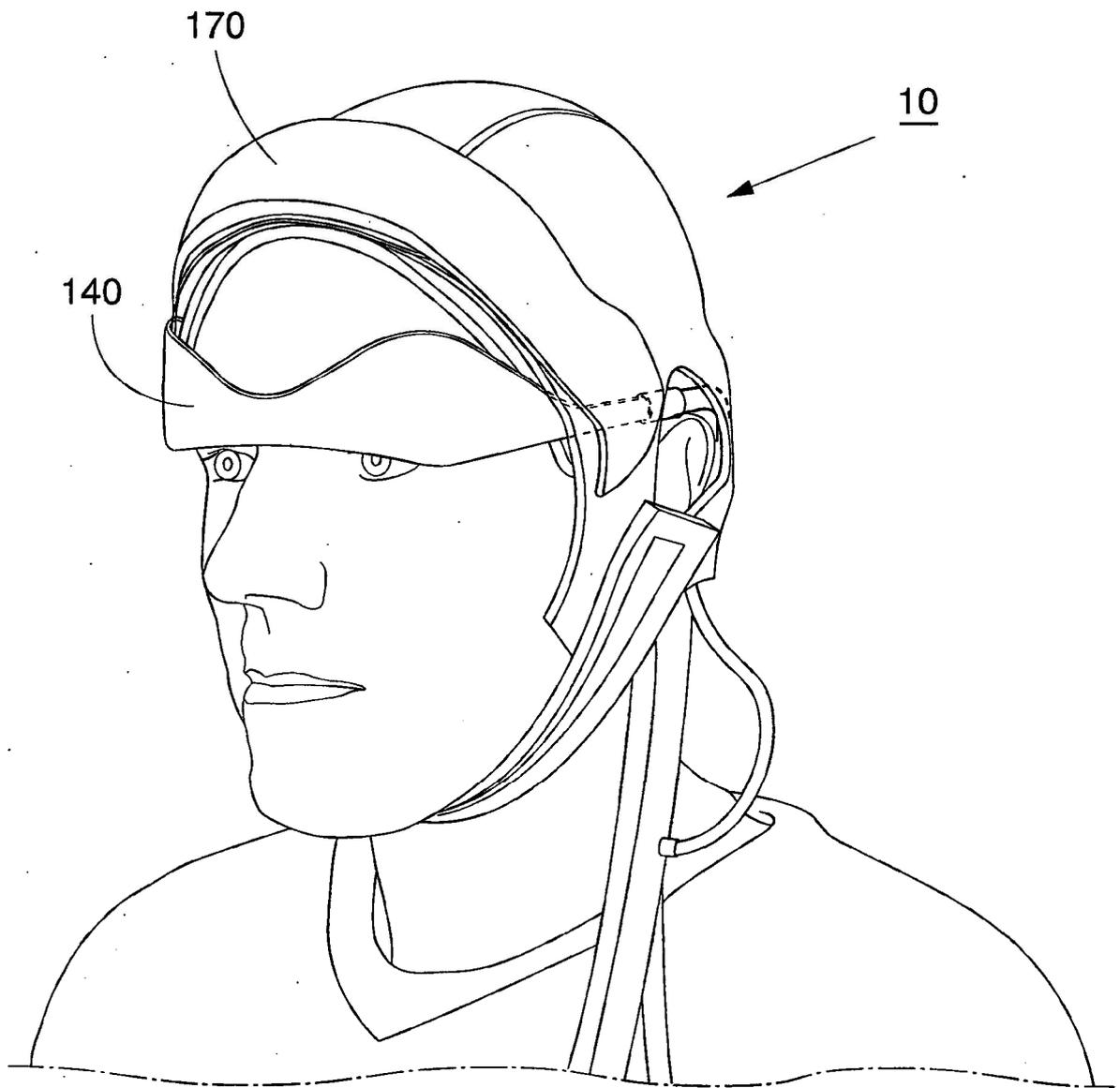


Fig.17

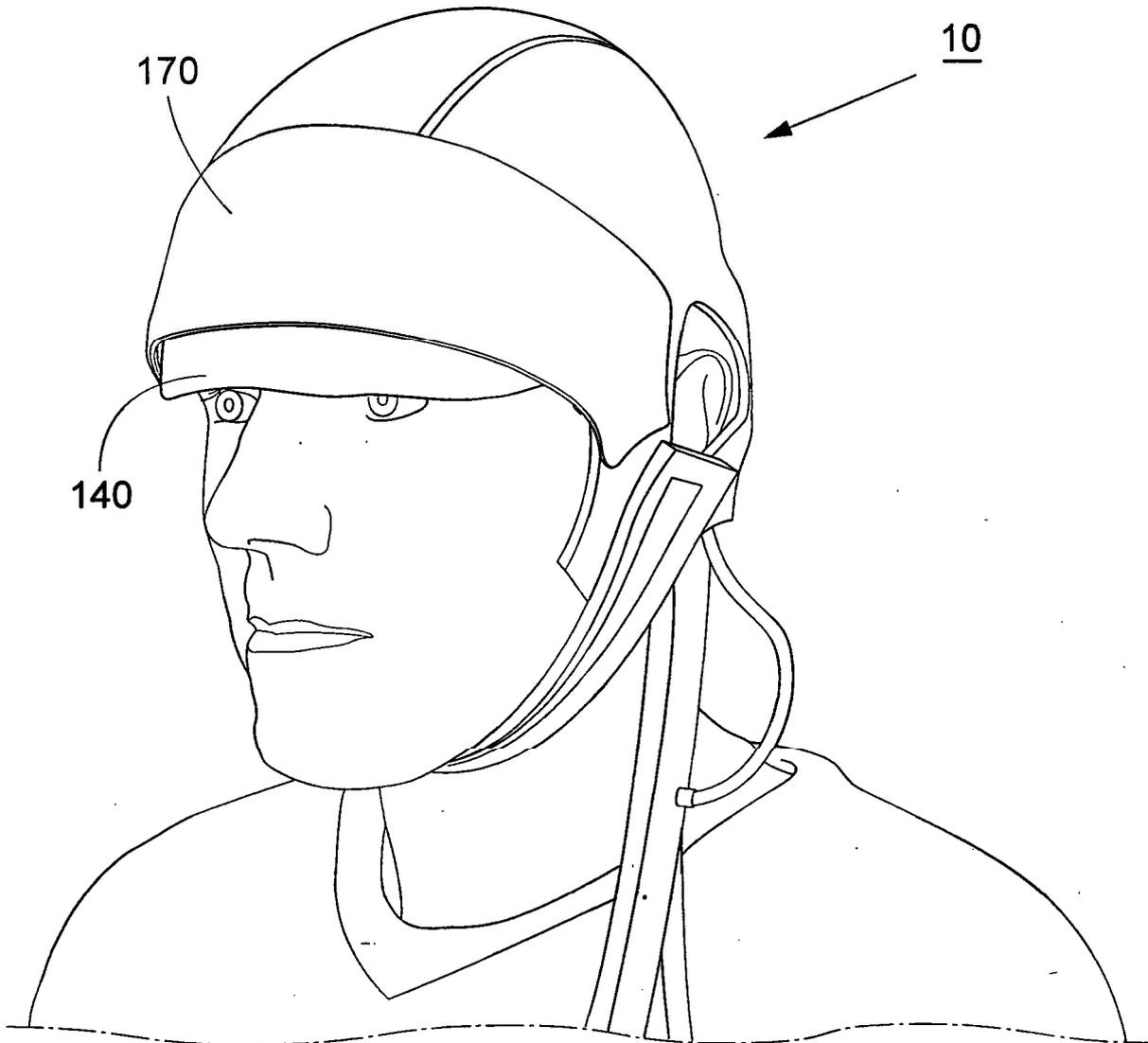


Fig.18