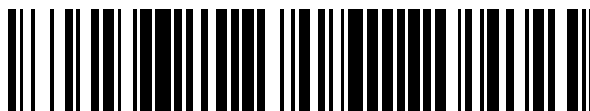


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 287**

51 Int. Cl.:

**A61F 7/12** (2006.01)

**A61M 16/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05719940 .8**

96 Fecha de presentación: **03.03.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1731118**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.12.2006**

54 Título: **APARATO DE ENFRIAMIENTO DEL CEREBRO.**

30 Prioridad:  
**31.03.2004 JP 2004102719**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.02.2012**

73 Titular/es:  
**NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION  
OKAYAMA UNIVERSITY  
1-1, TSUSHIMA-NAKA 1-CHOME  
OKAYAMA-SHI, OKAYAMA 700-8530, JP**

72 Inventor/es:  
**TAKEDA, Yoshimasa y  
MORITA, Kiyoshi**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 375 287 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

Aparato de enfriamiento del cerebro

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de enfriamiento del cerebro.

5 **Técnica anterior**

10 En un cuerpo vivo tal como el cuerpo humano, cuando una función respiratoria o una función circulatoria se hace insuficiente, tal como en una parada cardíaca (en la presente memoria descriptiva y a continuación referida como un estado de parada cardíaca), el oxígeno que se suministra al cerebro es insuficiente. Esta escasez de oxígeno puede matar las células del cerebro. En otras palabras, se sabe que pueden causar el denominado daño neuronal isquémico.

Por lo tanto, con respecto a un cuerpo vivo en el estado de parada cardíaca, se proporciona un tratamiento tal como la respiración artificial para resucitar el cuerpo vivo desde el estado de parada cardíaca. Sin embargo, incluso si este tratamiento resucita el cuerpo vivo del estado de parada cardíaca, el daño neuronal isquémico que se ha descrito más arriba puede producir una secuela al cerebro.

15 En vista de tales circunstancias, en los últimos años, se ha propuesto la terapia hipotérmica como un tratamiento para prevenir que se produzca el daño neuronal isquémico. En una terapia de este tipo, el cerebro es enfriado mediante la reducción de la temperatura corporal de un cuerpo vivo en el estado de parada cardíaca.

Cuanto más pronto se proporcione la terapia hipotérmica después de que se haya presentado la isquemia, más eficaz será la misma. En otras palabras, a medida que pasa el tiempo, su efecto disminuirá con rapidez.

20 Como terapia hipotérmica se utiliza un procedimiento de envolver el cuerpo completo en una manta o similar en cuyo interior circula un fluido de enfriamiento, de manera que la temperatura de un cuerpo vivo se pueda bajar. O, por ejemplo, como se desvela en el Documento de Patente 1, se utiliza un procedimiento de enfriar directamente la cabeza de un cuerpo vivo, cubriendo la cabeza con una mascarilla en el interior de la cual circula un líquido de enfriamiento.

25 Sin embargo, en el caso de que se use la manta o la mascarilla para bajar la temperatura del cuerpo, el cuerpo se enfría desde su superficie. Por lo tanto, se precisa tiempo para bajar la temperatura del cerebro, y además, es difícil enfriar adecuadamente el cerebro hasta su tejido subcortical.

Además, si un cuerpo vivo es resucitado del estado de parada cardíaca enfriándose todo el cuerpo con la manta, la temperatura de todo el cuerpo puede disminuir, con lo que induce la arritmia. Por lo tanto, se debe prestar mucha atención al tiempo del enfriamiento de un cuerpo vivo utilizando la manta.

30 En vista de los problemas que se han descritos más arriba, es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de enfriamiento del cerebro que pueda enfriar el cerebro adecuadamente hasta su tejido subcortical en un corto período de tiempo.

Documento de Patente 1: Patente Japonesa Abierta a Consulta por el Público número 2000 - 60890

35 El documento US - A - 4 091 816 desvela un aparato como el desvelado en el preámbulo de la reivindicación 1.

**Exposición de la invención**

40 Con el fin de solucionar los problemas que se han descrito más arriba, un aparato de enfriamiento del cerebro de acuerdo con la presente invención comprende: un miembro en forma de tubo que se inserta por vía oral y nasal de manera que una vía de aire se mantiene en el tracto respiratorio del cuerpo vivo; una porción de almacenamiento que está fijada a la parte periférica del miembro en forma de tubo y que almacena un fluido enfriado, y una porción de inyección y descarga que inyecta y descarga un fluido en y desde la porción de almacenamiento, en el que la porción de almacenamiento es lo suficientemente flexible para inflarse y desinflarse cuando un fluido se inyecta y se descarga, y cuando un fluido es inyectado en un estado en el que la vía de aire en el tracto respiratorio del cuerpo vivo es mantenida por el miembro en forma de tubo, la porción de almacenamiento inflada se adhiere ajustadamente a la parte faríngea del cuerpo vivo, y, en el que el aparato de enfriamiento del cerebro está en comunicación de fluido con un aparato de inyección de fluido que comprende una porción de almacenamiento de fluido y una porción de enfriamiento para enfriar el fluido en el interior de la porción de almacenamiento.

45 De acuerdo con la presente invención, se inyecta un fluido en la porción de almacenamiento, manteniéndose insertado el miembro en forma de tubo en el cuerpo vivo. Esto permite que la porción de almacenamiento se adhiera ajustadamente a la parte faríngea. Por lo tanto, la parte faríngea puede ser enfriada por el fluido enfriado en el interior de la porción de almacenamiento. En y cerca de la parte faríngea, hay numerosos vasos sanguíneos que sumi-

nistran sangre al cerebro. Por lo tanto, la porción de almacenamiento enfría estos vasos sanguíneos, enfriando por consiguiente la sangre en los vasos sanguíneos y enfriando el cerebro.

5 Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, los vasos sanguíneos que se encuentran relativamente cerca del cerebro se enfrían desde el interior del cuerpo (es decir, en la parte faríngea). Esto permite que el cerebro se enfríe en un periodo corto de tiempo. Además, el cerebro es enfriado por medio de la sangre, y por lo tanto, puede ser enfriado adecuadamente hasta su tejido subcortical.

Además, de acuerdo con la presente invención, el cerebro es enfriado enfriando sólo la parte faríngea. Por lo tanto, los cuidados que se realizan cuando se enfría el cerebro son más pequeños que en el caso de que se enfríe todo el cuerpo.

10 Además, de acuerdo con la presente invención, usando el miembro en forma de tubo, se mantiene una vía de aire en el tracto respiratorio del cuerpo vivo. Esto hace que sea posible llevar a cabo al mismo tiempo un tratamiento de resucitación de parada cardiaca, tal como la respiración artificial, y una terapia de hipotermia.

**Breve descripción de los dibujos**

15 La figura 1 es una vista en perspectiva de una mascarilla laríngea de acuerdo con una realización de la presente invención, que muestra su configuración completa.

La figura 2 es una vista en sección lateral de la mascarilla laríngea de la figura 1.

La figura 3 es una vista esquemática agrandada en sección lateral parcial de la parte de extremo frontal de la mascarilla laríngea de la figura 2.

20 La figura 4 es una vista esquemática en sección lateral de la mascarilla laríngea de la figura 1, mostrando un estado en el que se instala en un paciente.

La figura 5 es una vista en sección lateral parcialmente omitida de una mascarilla laríngea de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La figura 6 es una vista en sección de la mascarilla laríngea de la figura 5, vista por la línea VI - VI.

25 La figura 7A es una vista lateral de un tubo traqueal de acuerdo con todavía otra realización de la presente invención, mostrando su configuración completa. La figura 7B es una vista en sección del tubo traqueal de la figura 7A, vista por la línea B - B.

La figura 8 es una vista esquemática en sección lateral de la vía de aire nasal de acuerdo con todavía otra realización de la presente invención, que muestra un estado en el que se instala en un paciente.

30 La figura 9A es una vista esquemática en sección lateral de un tubo hueco doble de cierre del esófago de acuerdo con otra realización de la presente invención, que muestra un estado en el que se instala en un paciente. La figura 9B es una vista en sección del tubo hueco doble de cierre del esófago de la figura 9A, visto por la línea B - B.

La figura 10 es una vista en sección frontal de un aparato de inyección de fluido que inyecta un fluido de enfriamiento en un manguito faríngeo.

La figura 11 es una vista en sección del aparato de inyección de fluido de la figura 10, vista por la línea XI - XI.

35 **Mejor modo de realizar la invención**

En la presente memoria descriptiva y a continuación, las realizaciones preferidas de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos.

40 La figura 1 es una vista en perspectiva de una mascarilla laríngea 1 acuerdo con una realización de la presente invención, mostrando su configuración completa. La figura 2 es una vista en sección lateral de la mascarilla laríngea 1 de la figura 1. La figura 3 es una vista esquemática en sección parcial agrandada de la parte de extremo frontal de la mascarilla laríngea 1 de la figura 2.

45 Con referencia a cada figura, la mascarilla laríngea 1 incluye: un cuerpo de tubo 2, que tiene una forma sustancialmente curvada; un conector 3 que está fijado a la parte de extremo de base de este cuerpo de tubo 2; un manguito 4 que se dispone en una superficie exterior de la parte de extremo frontal del cuerpo de tubo 2; un manguito faríngeo (o una porción de almacenamiento) 5, que es el cuerpo de tubo 2 de manera que se extienda desde el manguito 4 hacia el lado de la parte de extremo de base; y una porción de inyección y descarga 6 que puede inyectar y descargar un fluido a y desde ambos dos manguitos 4, 5.

El cuerpo de tubo 2 está fabricado de un material flexible resinoso tal como cloruro de vinilo flexible, y un miembro en forma de tubo que tiene una parte hueca 2a. La parte de extremo frontal del cuerpo de tubo 2 tiene una superficie

extrema inclinada 2b que se inclina hacia el lado de la parte de extremo de base cuando se desplaza hacia el lado central de la forma curvada.

5 El conector 3 es un miembro en forma de tubo que está fabricado de un material resinoso relativamente rígido tal como el polietileno. El conector 3 incluye una porción de conexión 3a de diámetro pequeño, y porción de articulación 3c de diámetro grande que está formada para ser concéntrica con esta porción de conexión 3a por medio de una brida 3b.

10 La porción de conexión 3a se ajusta en la porción hueca 2a del cuerpo de tubo 2, de manera que su superficie circunferencial exterior y la superficie circunferencial interior del cuerpo de tubo 2 pueden crear un estado estanco entre las mismas. En la porción de articulación 3c, una superficie estrechada progresivamente 7 está formada en su superficie circunferencial exterior. Esta superficie estrechada progresivamente 7 está diseñada para que tenga unas medidas para que la porción de articulación 3c se puede conectar a, y separarse de un tubo de distribución de un respirador artificial (no mostrado) o similar.

15 El manguito 4 está fabricado de un material flexible, tal como una resina de silicona. Se une a la parte periférica de extremo frontal del cuerpo de tubo 2, a lo largo de las direcciones periféricas, para que se incline a lo largo de la superficie extrema inclinada 2b del cuerpo de tubo 2. El manguito 4 es hueco para almacenar un fluido y tiene la forma de un flotador de natación en su totalidad.

20 En la parte lateral del manguito 4 en el lado de la parte de extremo de base, un tubo de fijación 4a está formado y sobresale hacia el exterior y conduce al interior. En este tubo de fijación 4a se inserta un tubo de conexión 6a de la porción de inyección y descarga 6. Tanto este tubo de conexión 6a como el tubo de fijación 4a están unidos entre la superficie circunferencial exterior del primero y la superficie circunferencial interior del último. En una pared extrema 4b del manguito 4 en el lado de la parte de extremo de base, una pluralidad de orificios 4c que conducen al manguito 4 están formados a lo largo de sus direcciones periféricas.

25 El manguito faríngeo 5 es un miembro con forma de tubo que está fabricado de un material flexible, tal como una resina de silicona. El manguito faríngeo 5 se une en su parte de extremo frontal a la pared extrema 4b del manguito 4, y se une en su parte de extremo de base a la superficie periférica del cuerpo de tubo 2. Entre estas partes unidas, se puede almacenar un fluido entre el cuerpo de tubo 2 y el manguito faríngeo 5.

En el manguito faríngeo 5, su parte de extremo frontal está unida en una posición fuera de cada orificio 4c a la pared extrema 4b. Por lo tanto, un fluido que se inyecta desde la porción de inyección y descarga 6 es conducido a través de cada orificio 4c al interior del manguito faríngeo 5.

30 La porción de inyección y descarga 6 es una estructura en la que el tubo de conexión 6a unido al manguito 4, un balón piloto 6b y un cuerpo de válvula 6c están conectados en serie en este orden. El cuerpo de válvula 6c incluye una porción de articulación 8 en la que se ajusta una jeringa de manera que se puede crear un estado estanco. Si la jeringa se inserta, se abre una válvula, y si la jeringa se extrae, se cierra la válvula. Esta configuración es de conocimiento público, y por lo tanto, su descripción detallada se omite en la presente memoria descriptiva.

35 Si un fluido se inyecta en el manguito 4 y en el manguito faríngeo 5, el balón piloto 6b que se ha descrito más arriba se infla de acuerdo con la presión interna del manguito 4 y del manguito faríngeo 5. Entonces, un trabajador sanitario lo toca y detecta la presión interna de los dos manguitos 4, 5.

En la presente memoria descriptiva y a continuación, el uso de la mascarilla laríngea 1 se describirá con referencia a la figura 4.

40 En primer lugar, un trabajador sanitario inserta (o inserta por vía oral), el cuerpo de tubo 2 en la boca de un paciente (es decir, un cuerpo vivo) desde el lado del manguito 4. A continuación, el trabajador sanitario lleva el manguito 4 hasta la porción de ramificación de un esófago S y de una tráquea K. A continuación, el trabajador sanitario inyecta un fluido de enfriamiento (o un fluido que tiene una gran cantidad de calor específico: por ejemplo, una emulsión de grasa) que ha sido enfriado previamente, en el interior del manguito 4 y del manguito faríngeo 5 desde el cuerpo de  
45 válvula 6c de la porción de inyección y descarga 6. Como consecuencia, ambos manguitos 4, 5 son inflados.

50 El manguito inflado 4 se adhiere en su parte de extremo frontal ajustadamente a la pared interna del esófago, y en su parte de extremo de base se adhiere ajustadamente a la proximidad de la epiglotis J1. Como resultado, el manguito 4 se adhiere ajustadamente a la parte periférica de una porción de abertura K1 de la tráquea K. Por lo tanto, un gas tal como el oxígeno que es conducido a través del conector 3 desde un respirador artificial o similar, pasa a través de la porción hueca 2a del cuerpo de tubo 2. A continuación, es conducido a la tráquea K.

55 Por otro lado, el manguito faríngeo inflado 5 se extiende hacia atrás desde el paladar J2 de un paciente. Se adhiere ajustadamente a una mesofaringe T2 y a una hipofaringe T3 en las direcciones periféricas. En esta memoria descriptiva, la descripción se proporciona con respecto a una parte faríngea T que incluye tres regiones: la epifaringe T1 que está situada por encima del paladar J2 que es contiguo a la cavidad nasal, la mesofaringe T2 que se puede ver cuando el paciente abre su boca, y la hipofaringe T3 que se encuentra situada por encima de la parte de entrada del esófago S.

A continuación, el trabajador sanitario descarga el fluido de enfriamiento desde la porción de inyección y descarga 6, antes de extraer el cuerpo de tubo 2 de un paciente.

5 Como se ha descrito en la presente memoria descriptiva más arriba, en la mascarilla laríngea 1, se inyecta un fluido de enfriamiento en el manguito faríngeo 5, manteniéndose insertado el cuerpo de tubo 2. Esto permite que el manguito faríngeo 5 se adhiera ajustadamente a la parte faríngea T. Por lo tanto, la parte faríngea T puede ser enfriada por el fluido de enfriamiento que es enfriado en el manguito faríngeo 5. En y cerca de la parte faríngea T, hay numerosos vasos sanguíneos que suministran sangre al cerebro. De esta manera, el manguito faríngeo 5 enfría los vasos sanguíneos, enfriando por lo tanto la sangre en los vasos sanguíneos y enfriando el cerebro.

10 Por lo tanto, en la mascarilla laríngea 1, los vasos sanguíneos que se encuentran relativamente cerca del cerebro se enfrían desde el interior del cuerpo. Esto permite que el cerebro se enfríe en un periodo corto de tiempo. Además, el cerebro se enfría por medio de la sangre, y por lo tanto, puede ser enfriado adecuadamente hasta su tejido subcortical.

15 Además, en la mascarilla laríngea 1, utilizando el cuerpo de tubo 2, una vía de aire es mantenida en el tracto respiratorio de un cuerpo vivo. Esto hace que sea posible llevar a cabo al mismo tiempo un tratamiento de resucitación de parada cardíaca tal como la respiración artificial, y una terapia de hipotermia.

20 Además, en la mascarilla laríngea, la parte faríngea T es enfriada. Por lo tanto, el área de contacto del manguito faríngeo 5 con respecto a la parte faríngea se puede mantener grande. Por otro lado, en el caso en que se inserte un manguito por vía oral, que se corresponde con el manguito faríngeo 5 en una cavidad oral o detrás de la cavidad oral, no se podrá mantener el tamaño suficiente de la zona de contacto de los vasos con respecto al manguito. Por lo tanto, es difícil obtener una capacidad de enfriamiento. Por otro lado, la mascarilla faríngea 1 tiene un área de contacto de tamaño suficiente con respecto a los vasos en comparación con el caso en el que se enfría la cavidad oral o detrás de la cavidad oral. Por lo tanto, se puede obtener una alta capacidad de enfriamiento.

25 De acuerdo con la configuración en la que el manguito faríngeo 5 está dispuesto para rodear el cuerpo de tubo 2, el fluido de enfriamiento inyectado infla el manguito faríngeo 5 en las direcciones periféricas del cuerpo de tubo 2. Esto permite que el manguito faríngeo 5 se adhiera ajustadamente con mayor seguridad a la parte faríngea T.

30 De acuerdo con la configuración en la que el manguito 4 está conectado al manguito faríngeo 5, un fluido de enfriamiento que se inyecta desde la única porción de inyección y descarga 6 se puede inyectar tanto en el manguito 4 como en el manguito faríngeo 5. Por lo tanto, una operación para inflar el manguito 4 y una operación para inflar el manguito faríngeo 5 se pueden llevar a cabo como una serie de operaciones. Esto contribuye a elevar la eficiencia operativa.

En la presente memoria descriptiva, en la mascarilla laríngea 1, se inyecta un fluido en cada uno de entre el manguito 4 y el manguito faríngeo 5 desde la porción de inyección y descarga 6. Sin embargo, la configuración no está limitada a esto. Por ejemplo, una mascarilla laríngea 10 también se puede utilizar como se muestra en la figura 5 y en la figura 6.

35 La figura 5 es una vista seccionada lateral parcialmente omitida de la mascarilla laríngea 10 de acuerdo con otra realización de la presente invención. La figura 6 es una vista en sección de la mascarilla laríngea de la figura 5, vista por una línea VI - VI. En la presente memoria descriptiva, en la siguiente descripción, si tiene la misma configuración que la mascarilla laríngea que se ha descrito más arriba, se les da los mismos números y caracteres de referencia, y por lo tanto, su descripción se omite.

40 Con referencia a cada figura, en la mascarilla laríngea 10, un manguito faríngeo 15 no está conectado al manguito 4. En este sentido, es diferente de la que es de acuerdo con la realización que se ha descrito más arriba (es decir, tiene una configuración en la que se omiten los orificios 4c del manguito 4).

45 Específicamente, la mascarilla laríngea 10 incluye un tubo flexible 19, que está colocado sobre una superficie exterior del miembro en forma de tubo a lo largo de sus direcciones longitudinales. Este tubo flexible 19 se une a la superficie periférica del cuerpo de tubo 2 a lo largo de sus direcciones periféricas, en dos lugares (o lugares comunes S1, S2) en las direcciones longitudinales. De esta manera, el manguito faríngeo 15 es formado fuera del cuerpo de tubo 2.

50 En el manguito faríngeo 15, un fluido de enfriamiento que se inyecta desde una porción de inyección y descarga 16 se almacena en un espacio de almacenamiento C. En la presente memoria descriptiva, el espacio de almacenamiento C está formado entre los lugares comunes S1, S2 y entre el cuerpo de tubo 2 y el tubo flexible 19.

55 La porción de inyección y descarga 16 incluye: un orificio 16a que está formado en paralelo a la porción hueca 2a en el interior del cuerpo de tubo 2; el tubo de conexión 6a que se ha descrito más arriba, que se conecta al orificio 16a; el balón piloto 6b que se ha descrito más arriba, y la válvula de cuerpo 6c que se ha descrito más arriba (se hace referencia a la figura 1). En el orificio 16a, su parte de extremo frontal está abierta a un lado del cuerpo de tubo 2, de manera que conduce al espacio de almacenamiento C. Por otro lado, su parte de extremo de base está abierta al lado del cuerpo de tubo 2 fuera del tubo flexible 19. En la parte de apertura de esta parte de extremo de base, se

inserta el tubo de conexión 6a. El tubo de conexión 6a se une al cuerpo de tubo 2, de manera que la parte hueca del tubo de conexión 6a conduce al orificio 16a.

5 En esta mascarilla laríngea 10, el manguito 4 se infla de manera que la vía de aire se mantenga en el tracto respiratorio. En ese estado, el manguito faríngeo 15 se infla. De la misma manera que la que es de acuerdo con la realización que se ha descrito más arriba, esto permite que el manguito faríngeo inflado 15 se adhiera ajustadamente a la mesofaringe T2 y a la hipofaringe T3 de un paciente.

Por lo tanto, de acuerdo con esta realización, el manguito faríngeo 15 está formado por la unión del tubo flexible 19 al cuerpo de tubo 2, en dos lugares en sus direcciones longitudinales. Esto hace que la mascarilla laríngea 10 sea relativamente barata de precio.

10 Además, en esta mascarilla laríngea 10, la porción de inyección y descarga 6, que se utiliza para el manguito 4 y la porción de inyección y descarga 16 que se utiliza para el manguito faríngeo 15, se proporcionan siempre por separado. Esto hace posible inflar y desinflar por separado el manguito 4 y el manguito faríngeo 15.

15 Además, de acuerdo con cada realización, la descripción anterior se ha dado con relación a las mascarillas laríngeas 1, 10, que están provistas de los manguitos faríngeos 5, 15. Sin embargo, la presente invención no está limitada a las mascarillas laríngeas. Por ejemplo, como se muestra en la figura 7, un manguito faríngeo 25 puede ser proporcionado también en un tubo traqueal 20.

20 El tubo traqueal 20 se utiliza para mantener una vía de aire en el tracto respiratorio de un paciente. Para ello, un cuerpo de tubo 22 del mismo que tiene una forma sustancialmente curvada se inserta por vía oral. Específicamente, un manguito 24 que se proporciona en la parte de extremo frontal del cuerpo de tubo 22 en el tubo traqueal 20 se inserta hasta el interior de la tráquea K (véase la figura 4) de un paciente. En ese estado, se inyecta aire desde una porción de inyección y descarga 26 para inflar el manguito 24. De esta manera, se crea un estado estanco entre la superficie periférica del manguito 24 y la tráquea K. Por lo tanto, el oxígeno o similar que se conduce a través del conector 3 de un respirador artificial, es guiado por la tráquea K, a través de una porción hueca 22a del cuerpo de tubo 22.

25 De la misma manera que la porción de inyección y descarga 16 (véase la figura 5) de la mascarilla laríngea 10 que se ha descrito más arriba, la porción de inyección y descarga 26 puede inyectar y descargar un fluido al interior de y desde el manguito 24. Esto se ejecuta por medio de un orificio 22b que se forma en paralelo con la porción hueca 22a en el interior del cuerpo de tubo 22. Específicamente, la porción de inyección y descarga 26 incluye: el orificio 22b; el tubo de conexión 6a que está conectado a este orificio 22b; el balón piloto 6b que se ha descrito más arriba; y el cuerpo de válvula 6c que se ha descrito más arriba (véase la figura 1.).

30 Además, el tubo traqueal 20 incluye un tubo flexible 29, que se coloca sobre una superficie exterior del cuerpo de tubo 22 a lo largo de sus direcciones longitudinales. Este tubo flexible 29 se une a la superficie periférica del cuerpo de tubo 22 a lo largo de sus direcciones periféricas, en dos lugares (o lugares comunes S3, S4) en las direcciones longitudinales. De esta manera, el manguito faríngeo 25 está formado fuera del cuerpo de tubo 22.

35 En el manguito faríngeo 25, un fluido de enfriamiento que se inyecta desde una porción de inyección y descarga 36, se almacena entre los lugares comunes S3, S4 y entre el cuerpo de tubo 22 y el tubo flexible 29.

40 De la misma manera que la porción de inyección y descarga 16 que se ha descrito más arriba (véase la figura 5), la porción de inyección y descarga 36 puede inyectar y descargar un fluido de enfriamiento a y desde el manguito 24. Esto se lleva a cabo por medio de un orificio 22c que está formado paralelo con la porción hueca 22a en el interior del cuerpo de tubo 22. Específicamente, la porción de inyección y descarga 36 incluye: el orificio 22c; el tubo de conexión 6a que está conectado a este orificio 22c; el balón piloto 6b que se ha descrito más arriba y el cuerpo de válvula 6c que se ha descrito más arriba (véase la figura 1).

45 Por lo tanto, en el cuerpo de tubo 22 del tubo traqueal 20 de acuerdo con esta realización, como se muestra en la figura 7B, tres orificios están formados a lo largo de sus direcciones longitudinales; la porción hueca 22a y los orificios 22b, 22c. La porción hueca 22a pasa a través del cuerpo de tubo 22 desde la parte de extremo frontal a la parte de extremo de base del mismo. En el orificio 22b, su parte de extremo frontal está abierta a un lado del cuerpo de tubo 22 de manera que lo conduzca al interior del manguito 24. Por otro lado, su parte de extremo de base conduce a la parte hueca del tubo de conexión 6a de la porción de inyección y descarga 26. En el orificio 22c, su parte de extremo frontal está abierta al lado del cuerpo de tubo 22 de manera que los conduzca al interior del manguito faríngeo 25. Por otro lado, su parte de extremo de base conduce a la porción hueca del tubo de conexión 6a de la porción de inyección y descarga 36.

55 En este tubo traqueal 20, el manguito 24 se infla dentro de la tráquea K, de modo que una vía de aire se mantiene en el tracto respiratorio. En ese estado, el manguito faríngeo 25 se infla. De la misma manera que la que es de acuerdo con cada realización, esto permite que el manguito faríngeo inflado 25 se adhiera ajustadamente a la mesofaringe T2 y la hipofaringe T3 de un paciente.

En la presente memoria descriptiva, en el tubo traqueal 20, el manguito 24 y el manguito faríngeo 25 se proporcionan siempre por separado. Sin embargo, el manguito 24 y el manguito faríngeo 25 también pueden estar conectados, como es el caso con la mascarilla laríngea 1 que se ha descrito más arriba (véanse la figura 1 y la figura 3). En ese caso, una porción de inyección y descarga común también puede ser proporcionada a ambos manguitos 24, 25.

5 Además, de acuerdo con esta realización, la descripción se ha dado con respecto al estado en el que el tubo traqueal 20 es insertado por vía oral. Sin embargo, la presente invención no se limita a esto. El tubo traqueal 20 también puede ser insertado por vía nasal. En ese caso, el manguito faríngeo 25 puede enfriar el rango que abarca desde la epifaringe T1 a la hipofaringe T3.

10 Además del que es de acuerdo con cada realización, como se muestra en la figura 8, un manguito faríngeo 45 también puede ser proporcionado en la vía de aire nasal 40 que se inserta por vía nasal.

15 La vía de aire nasal 40 se utiliza para mantener la vía de aire en el tracto respiratorio de un paciente. Para hacer esto, un cuerpo de tubo 42, que tiene una forma sustancialmente curvada, se inserta por vía nasal. Específicamente, la parte de extremo frontal del cuerpo de tubo 42 de la vía de aire nasal 40 se coloca dentro de cualquier rango de la epifaringe T1 a la hipofaringe T3 de un paciente. Esto proporciona una vía de aire en el interior del tracto respiratorio a un paciente que no puede abrir el tracto respiratorio, o que se encuentra en un estado de este tipo.

Además, la vía de aire nasal 40 incluye un tubo flexible 49 que se coloca en una superficie exterior del cuerpo de tubo 42 a lo largo de sus direcciones longitudinales. Este tubo flexible 49 se une a la superficie periférica del cuerpo de tubo 42 a lo largo de sus direcciones periféricas, en dos lugares (o lugares comunes S5, S6) en las direcciones longitudinales. De esta manera, el manguito faríngeo 45 está formado fuera del cuerpo de tubo 42.

20 En el manguito faríngeo 45, un fluido de enfriamiento que se inyecta desde una porción de inyección y descarga 46 es almacenado entre el cuerpo de tubo 42 y el tubo flexible 49.

25 De la misma manera que la porción de inyección y descarga 16 que se ha descrito más arriba (véase la figura 5), la porción de inyección y descarga 46 puede inyectar y descargar un fluido de enfriamiento en y desde el manguito 45. Esto se lleva a cabo por medio de un orificio (no mostrado) que está formado en paralelo con una porción hueca 42a dentro del cuerpo de tubo 42. Específicamente, la porción de inyección y descarga 46 incluye: este orificio; el tubo de conexión 6a que está conectado con el orificio; el balón piloto 6b que se ha descrito más arriba, y la válvula de cuerpo 6c que se ha descrito más arriba (véase la figura 1).

En la vía de aire nasal 40, que está configurada de esta manera, se permite que el manguito faríngeo 45 se adhiera al rango que comprende desde la epifaringe T1 a la hipofaringe T3.

30 Además, un manguito faríngeo 75 también puede estar provisto como un tubo hueco doble de cierre de esófago 70, como se muestra en la figura 9.

El tubo hueco doble de cierre de esófago 70 (en la presente memoria descriptiva y a continuación referido como tubo hueco doble 70) se utiliza para mantener una vía de aire en el tracto respiratorio de un paciente. Para hacer esto, un cuerpo de tubo 72 del mismo, que tiene una forma sustancialmente curvada se inserta por vía oral.

35 Específicamente, un manguito 74a que está provisto en la parte de extremo frontal del cuerpo de tubo 72 en el tubo hueco doble 70, se introduce hasta el esófago S de un paciente. En ese estado, se inyecta aire desde una porción de inyección y descarga 76 para inflar el manguito 74a. De esta manera, se crea un estado estanco entre la superficie periférica del manguito 74a y el esófago S. Cuando el manguito 74a se coloca dentro del esófago S, un manguito 74b que se proporciona en el cuerpo de tubo 72 se coloca en y cerca de la hipofaringe T3. Dentro de este manguito 74b, se inyecta aire por medio de una porción de inyección y descarga 76b, de manera que el manguito 74b se infla. Este inflado crea un espacio estanco entre ambos manguitos 74a, 74b. Dentro de este espacio, se encuentra localizada la parte de abertura K1 de la tráquea K.

45 En el cuerpo de tubo 72, se forman una primera porción hueca 72a, que penetra a través de la parte de extremo de base a la parte de extremo frontal del mismo, y una segunda porción hueca 72b que se extiende entre ambos manguitos 74a, 74b al lado de la parte de extremo de base. En esta segunda porción hueca 72b, su parte de extremo frontal está abierta, a través de un orificio 80, al lado del cuerpo de tubo 72. Por otra parte, su parte de extremo de base conduce a un segundo cuerpo de tubo 82.

50 En el segundo cuerpo de tubo 82, de la misma manera que en el tubo de conexión 6a (véase la figura 5) de la porción de inyección y descarga 16 que se ha descrito más arriba, su parte de extremo frontal se inserta en la segunda porción hueca 72b que está abierta a un lado del cuerpo de tubo 72 en su lado de parte de extremo de base. Entonces, el segundo cuerpo de tubo 82 se une al cuerpo de tubo 72, de manera que la segunda porción hueca 72b conduce a la parte hueca del segundo cuerpo de tubo 82. El segundo cuerpo de tubo 82 está provisto del conector 3, que está articulado a su parte de extremo de base. A través de este conector 3, el oxígeno o similar, que se introduce desde un respirador artificial, pasa a través de la segunda porción hueca 72a del cuerpo de tubo 72 y el orificio 80.

55 A continuación, se conduce a la tráquea K.

- 5 En esta memoria descriptiva, el tubo hueco doble 70 se puede utilizar incluso en un estado en el que la parte de extremo frontal (es decir, el manguito 74a) del cuerpo de tubo 72 está insertado en la tráquea K. En este caso, un respirador artificial está articulado con el conector 3, que está articulado por la parte de extremo de base al cuerpo de tubo 72. Por lo tanto, el oxígeno o similares, que se introduce desde el respirador artificial, es guiado dentro de la tráquea K, a través de la primera porción hueca 72a.
- 10 Además, el tubo hueco doble 70 de acuerdo con esta realización incluye un tubo flexible 79 que se coloca en una superficie exterior del cuerpo de tubo 72 a lo largo de sus direcciones longitudinales. Este tubo flexible 79 se une a la superficie periférica del cuerpo de tubo 72 a lo largo de sus direcciones periféricas, en dos lugares (o lugares comunes S7, S8) en las direcciones longitudinales. De esta manera, el manguito faríngeo 75 está formado fuera del cuerpo de tubo 72.
- 15 En el manguito faríngeo 75, un fluido de enfriamiento que se inyecta desde una porción de inyección y descarga 76c se almacena entre el cuerpo de tubo 72 y el tubo flexible 79.
- 20 De la misma manera que la porción de inyección y descarga 16 que se ha descrito más arriba (véase la figura 5), la porción de inyección y descarga 76c puede inyectar un fluido de enfriamiento en y desde el manguito 75. Esto se lleva a cabo por medio de un orificio (no mostrado) que se forma en paralelo con cada porción hueca 72a, 72b en el interior del cuerpo de tubo 72. Específicamente, la porción de inyección y descarga 76c incluye: este orificio; el tubo de conexión 6a que está conectado al orificio; el balón piloto 6b que se ha descrito más arriba, y el cuerpo de válvula 6c que se ha descrito más arriba.
- 25 En el tubo hueco doble 70 que está configurado de esta manera, se permite que el manguito faríngeo 75 se adhiera al rango comprendido entre la mesofaringe T2 y la hipofaringe T3.
- 30 En la presente memoria descriptiva, en el tubo hueco doble 70, el manguito 74b y el manguito faríngeo 25 se proporcionan por separado. Sin embargo, el manguito 74b y el manguito faríngeo 25 pueden estar unidos.
- 35 En la mascarilla laríngea 10 que se ha descrito más arriba, el tubo traqueal 20, la vía de aire nasal 40 y el tubo hueco doble 70, los manguitos faríngeos 15, 25, 45 y 75 están unidos a los cuerpos de tubo 2, 22, 42 y 72, respectivamente. Sin embargo, la configuración no está limitada a esto. Por ejemplo, cada cuerpo de tubo 2, 22, 42 y 72 también se puede configurar por separado desde su manguito faríngeo correspondiente 15, 25, 45 y 75.
- 40 En este caso, los manguitos faríngeos 15, 25, 45 y 75 están conformados como un recipiente hueco que tiene un orificio en el que se puede insertar cada cuerpo de tubo 2, 22, 42 y 72. Además, hay provista una porción de inyección y descarga que puede inyectar un fluido de enfriamiento en cada manguito faríngeo 15, 25, 45 y 75. Los manguitos faríngeos 15, 25, 45 y 75 que están configurados de esta manera se pueden insertar hasta la parte faríngea a lo largo de los cuerpos de tubo 2, 22, 42 y 72 que ya se han insertado.
- 45 La presente invención tiene el objeto de llevar los manguitos faríngeos 15, 25, 45 y 75 en contacto con la parte faríngea T en un área extensa, enfriando de esta manera la parte faríngea T, y manteniendo así bajo control el daño neuronal isquémico. En vista de este objeto, es preferible que los manguitos faríngeos 15, 25, 45 y 75 se formen continuamente a lo largo de las direcciones longitudinales y las direcciones periféricas de los cuerpos de tubo 2, 22, 42 y 72, como es el caso de acuerdo con cada realización. Sin embargo, la configuración no se limita necesariamente a esto. Los manguitos faríngeos 15, 25, 45 y 75 también pueden estar formados intermitentemente en las direcciones periféricas o en las direcciones longitudinales de los cuerpos de tubo 2, 22, 42 y 72. De acuerdo con esta configuración, la presión que se ejerce sobre la parte faríngea T se puede reducir. Esto permite que un trabajador sanitario elija adecuadamente entre las configuraciones de los manguitos faríngeos 15, 25, 45 y 75, de acuerdo con la condición de un paciente.
- 50 En la presente memoria descriptiva y a continuación, con referencia a la figura 10 y a la figura 11, se describirá un aparato de inyección de fluido 50 que puede inyectar un fluido de enfriamiento que ha sido enfriado en la mascarilla laríngea 1, 10, tubo traqueal 20, vía de aire nasal 40 y tubo hueco doble 70, que se han descrito más arriba.
- 55 La figura 10 es una vista seccionada frontal del aparato de inyección de fluido 50 que inyecta un fluido de enfriamiento en los manguitos faríngeos 5, 15, 25, 45 y 75. La figura 11 es una vista seccionada del aparato de inyección de fluido 50 de la figura 10, vista por la línea XI - XI.
- Con referencia a cada figura, el aparato de inyección de fluido 50 incluye: una porción principal 52 del cuerpo que tiene una cámara de almacenamiento 51 en cuyo interior puede almacenar un fluido de enfriamiento; un miembro de presión 53 que aplica presión a un fluido de enfriamiento que está almacenado en la cámara de almacenamiento 51; y un miembro aislante 54 que está colocado sobre una superficie exterior de la porción principal 52 del cuerpo. Cuando se empuja el miembro de presión 53 dentro de la porción principal 52 del cuerpo, un fluido de enfriamiento en el interior de la cámara de almacenamiento 51 se descarga al exterior a través de un puerto de descarga (o de una porción de descarga) 55 de la porción principal 52 del cuerpo.
- La porción principal 52 del cuerpo es un miembro columnar que está fabricado de un material que tiene un coeficiente de radiación de calor relativamente alto, tal como el aluminio. En sus direcciones axiales, el puerto de descarga 55



sobresale y tiene una forma cilíndrica. En esta porción principal 52 del cuerpo, la cámara de almacenamiento 51, que tiene una forma transversal sustancialmente como una estrella de seis puntas, conduce a una porción hueca 55a del puerto de descarga 55, a lo largo del eje de la porción principal 52 del cuerpo. En la presente memoria descriptiva, el puerto de descarga 55 tiene una forma de superficie periférica (que es similar a una jeringa) de manera que se puede montar en un estado estanco en la porción de articulación 8 del cuerpo de válvula. 6c.

Además, en la porción principal 52 del cuerpo, una cámara de almacenamiento 56 de fluido de enfriamiento (o una porción de almacenamiento de fluido de enfriamiento) está formada, la cual rodea la cámara de almacenamiento 51 alrededor de su eje. Esta cámara de almacenamiento 56 de fluido de enfriamiento tiene una forma transversal como un rollo y es un espacio que está formado a lo largo de las direcciones axiales de la porción principal 52 del cuerpo. Está dividida alrededor del eje en cuatro espacios por porciones de pared 57. En cada porción de pared 57, hay formado un orificio 56a lo que permite que dos espacios adyacentes de la cámara de almacenamiento de fluido de enfriamiento 56 conduzca uno al otro. Estos orificios 56a hacen que cualquiera de los dos espacios adyacentes de la cámara de almacenamiento de fluido de enfriamiento 56 conduzca uno al otro

Además, en la superficie lateral de la porción principal 52 del cuerpo, hay formada una porción roscada interna 58, que hace que un espacio de división de fluido de almacenamiento de la cámara de enfriamiento 56 se abra al exterior a través del elemento aislante 54. En esta porción de rosca interna 58, una botella B que almacena un gas licuado de CO<sub>2</sub> se puede roscar en una salida B2 de la misma.

El miembro de presión 53 incluye un pistón 59 que puede rozar y moverse sobre la superficie de pared que delimita la cámara de almacenamiento 51, y un émbolo 60 que se conecta a este pistón 59. El pistón 59 tiene una forma frontal sustancialmente como una estrella de seis puntas, de manera que puede crear un estado estanco a los fluidos con la superficie de la pared que delimita la cámara de almacenamiento 51. El émbolo 60 se extiende desde el pistón 59 hasta el exterior de la porción principal 52 del cuerpo, para que pueda empujar el pistón 59 hacia el lado del puerto de descarga 55.

El miembro aislante 54 está fabricado de un material aislante, tal como una resina de poliuretano, y está fijado en la superficie periférica de la porción principal 52 del cuerpo.

Cuando un trabajador sanitario utiliza el aparato de inyección de fluido 50, en tira hacia arriba del émbolo 60, de manera que un fluido de enfriamiento es aspirado desde el puerto de descarga 55 al interior la cámara de almacenamiento 51. En este estado, el trabajador sanitario enlaza la salida B2 de la botella B de gas licuado de CO<sub>2</sub> a la porción de rosca interna 58. De esta manera, el gas licuado de CO<sub>2</sub> llena la cámara de almacenamiento 56 de fluido de enfriamiento, lo que disminuye la temperatura de la cámara de almacenamiento 56 de fluido de enfriamiento. La energía fría que se ha generado por la reducción de la temperatura se transfiere a la porción principal 52 del cuerpo. Sin embargo, se transfiere principalmente, no hacia el exterior de la porción principal 52 del cuerpo, sino al lado de la cámara de almacenamiento 51. Esto es debido a que el elemento aislante 54 está dispuesto en el exterior de la porción principal 52 del cuerpo. La cámara de almacenamiento 51 está delimitada por su parte de pared que tiene la forma sustancialmente de una estrella de seis puntas. Esto hace que su área de transferencia de calor sea mayor que en el caso en el que tiene una parte de pared circular, lo que aumenta su coeficiente de transferencia de calor.

A continuación, el trabajador sanitario permanece allí durante un período de tiempo predeterminado y confirma que el fluido de enfriamiento se ha enfriado. A continuación, une el puerto de descarga 55 a la porción de enlace 8 del cuerpo de válvula 6c, y empuja el émbolo de la válvula 60 hacia el lado de la porción principal 52 del cuerpo. De esta manera, el fluido de enfriamiento que se ha enfriado se inyecta en los manguitos faríngeos 5, 15, 25 y 45.

En la presente memoria descriptiva, en el aparato de inyección de fluido 50, como se muestra por una línea virtual en la figura 11, se describe la porción principal 52 del cuerpo que está formada, por ejemplo, uniendo una porción de almacenamiento de fluido 61 que almacena un fluido de enfriamiento y una porción de enfriamiento 62 que enfría un fluido de enfriamiento en el interior de esta porción de almacenamiento de fluido 61. Sin embargo, esta porción de almacenamiento de fluido 61 y porción de enfriamiento 62 también pueden ser formadas por separado.

Como se ha descrito más arriba, en el aparato de inyección de fluido 50, se proporciona la porción de enfriamiento 62, y por lo tanto, después de que un fluido de enfriamiento en el interior de la porción de almacenamiento de fluido 61 se haya enfriado, el fluido de enfriamiento se puede inyectar en la mascarilla laríngea 1, 10, tubo traqueal 20, vía de aire nasal 40 y tubo hueco doble 70, que se han descrito más arriba.

De acuerdo con la configuración en la que la porción de enfriamiento 62 está provista de la cámara de almacenamiento 56 de fluido de enfriamiento, esta cámara de almacenamiento 56 de fluido de enfriamiento se llena con un gas licuado de CO<sub>2</sub>. Esto hace posible que se enfríe un fluido en el interior de la porción de almacenamiento 61 de fluido.

En la presente memoria descriptiva, en el aparato de inyección de fluido 50, el gas licuado de CO<sub>2</sub> se introduce en la cámara de almacenamiento 56 de fluido de enfriamiento. Sin embargo, la configuración no está limitada a esto. Por ejemplo, dos tipos de sustancias químicas también pueden ser utilizados, cuya temperatura será más baja después de que se mezclen. En ese caso, se llenan después de ser mezcladas. O bien, una de las sustancias químicas ya ha llenado con de antelación la cámara de almacenamiento 56 de fluido de enfriamiento antes de que se mezclen, y a

partir de entonces, se inyecta la otra sustancia química. O bien, se proporciona, además, una parte de pared que divide la cámara de almacenamiento 56 de fluido de enfriamiento en dos, de manera que los dos tipos de sustancias químicas pueden ser almacenados por separado. Si esta porción de pared se rompe, las sustancias químicas se mezclan en la cámara de almacenamiento de fluido de enfriamiento 56.

5 Además, como se ha descrito más arriba, una emulsión de grasa es mencionada como un ejemplo de fluido de enfriamiento. Sin embargo, el fluido de enfriamiento puede ser seleccionado adecuadamente de fluidos que son inocuos para los pacientes. Entre los fluidos de este tipo, preferiblemente, se debe seleccionar el fluido que tenga una gran cantidad de calor específico. Si se toma en cuenta el calor específico, es preferible que los fluidos sean seleccionados entre líquidos.

10 Como se ha descrito más arriba, un aparato de enfriamiento del cerebro de acuerdo con la presente invención comprende: un miembro en forma de tubo que se inserta por vía oral y nasal, de manera que la vía de aire se mantenga en el tracto respiratorio de un cuerpo vivo; una porción de almacenamiento que se fija a la parte periférica del miembro en forma de tubo y que almacena un fluido enfriado; y una porción de inyección y descarga que inyecta y descarga un fluido hacia y desde la porción de almacenamiento, en el que la porción de almacenamiento es lo suficientemente flexible para inflarse y desinflarse cuando se inyecta y se descarga un fluido, y cuando un fluido se inyecta en un estado en el que se mantiene la vía de aire en el tracto respiratorio de un cuerpo vivo por el miembro en forma de tubo, la porción de almacenamiento inflada se adhiere ajustadamente a la parte faríngea del cuerpo vivo, y en el que el aparato de enfriamiento del cerebro está en comunicación de fluido con un aparato de inyección de fluido que comprende una porción de almacenamiento de fluidos y una porción de enfriamiento para enfriar el fluido dentro de la porción de almacenamiento.

De acuerdo con la configuración que se ha descrito más arriba, el fluido se inyecta en la porción de almacenamiento, estando insertado el miembro en forma de tubo en un cuerpo vivo. Esto permite que la porción de almacenamiento se adhiera ajustadamente a la parte faríngea. De esta manera, la parte faríngea puede ser enfriada por el fluido enfriado dentro de la porción de almacenamiento. En y cerca de la parte faríngea, hay numerosos vasos sanguíneos que suministran sangre al cerebro. Por lo tanto, la porción de almacenamiento enfría estos vasos sanguíneos, enfriando de esta manera la sangre en los vasos sanguíneos y enfriando el cerebro.

Por lo tanto, de acuerdo con la configuración que se ha descrito más arriba, los vasos sanguíneos que se encuentran relativamente cerca del cerebro se enfrían desde el interior del cuerpo (es decir, la parte faríngea). Esto permite que el cerebro se enfríe en un periodo corto de tiempo. Además, el cerebro se enfría por medio de la sangre, y por lo tanto, puede ser enfriado adecuadamente hasta su tejido subcortical.

Además, de acuerdo con la configuración que se ha descrito más arriba, el cerebro se enfría enfriando solamente la parte faríngea. Por lo tanto, el cuidado que se tiene que prestar cuando se enfría el cerebro es más pequeño que en el caso en el que se enfríe todo el cuerpo.

Además, de acuerdo con la configuración que se ha descrito más arriba, usando el miembro en forma de tubo, se mantiene una vía de aire en el tracto respiratorio de un cuerpo vivo. Esto hace que sea posible llevar a cabo al mismo tiempo un tratamiento de resucitación de parada cardíaca, como la respiración artificial, y una terapia de hipotermia.

En el aparato de enfriamiento del cerebro que se ha descrito más arriba, preferiblemente la porción de almacenamiento rodea la parte periférica del miembro en forma de tubo en las direcciones periféricas del mismo.

40 De acuerdo con la configuración en la que se dispone la porción de almacenamiento para que rodee el miembro en forma de tubo, el fluido inyectado infla la porción de almacenamiento en las direcciones periféricas del miembro en forma de tubo. Esto permite que la porción de almacenamiento se adhiera ajustadamente a la parte faríngea con mayor seguridad.

45 En el aparato de enfriamiento del cerebro que se ha descrito más arriba, preferiblemente, un tubo flexible se coloca sobre una superficie exterior del elemento en forma de tubo, estando formada la porción de almacenamiento por la unión del tubo flexible a la superficie periférica del miembro en forma de tubo a lo largo de las direcciones periféricas del mismo, en dos partes en las direcciones longitudinales, y entre estas partes de unión, se almacena un fluido entre el tubo flexible y el miembro en forma de tubo.

50 De acuerdo con la configuración en la que se proporciona el tubo flexible, la porción de almacenamiento está formada por la unión del tubo flexible al miembro en forma de tubo, en dos partes en las direcciones longitudinales. Esto hace que el aparato de enfriamiento sea relativamente barato de precio.

55 En el aparato de enfriamiento del cerebro que se ha descrito más arriba, preferiblemente el miembro en forma de tubo está provisto en la parte periférica del extremo delantero del mismo, de un manguito que se infla mediante el almacenamiento de un fluido que se inyecta desde la porción de inyección y descarga; y la porción de almacenamiento se conecta al manguito de manera que recibe un fluido que se inyecta en el manguito, y se extiende desde el manguito hacia el lado de la parte de extremo de base del miembro en forma de tubo, a lo largo de la dirección axial del miembro en forma de tubo.

5 De acuerdo con la configuración en la que la porción de almacenamiento se conecta al manguito que se forma en la parte periférica de la parte de extremo frontal del miembro en forma de tubo, un fluido que se inyecta desde la única porción de inyección y descarga puede ser inyectado tanto en el manguito como en la porción de almacenamiento. Por lo tanto, una operación para inflar el manguito y una operación para inflar la porción de almacenamiento se pueden realizar como una serie de operaciones. Esto contribuye a elevar la eficiencia operativa.

En el aparato de enfriamiento del cerebro que se ha descrito más arriba, preferiblemente el miembro en forma de tubo es un cuerpo de tubo de una mascarilla laríngea, y la parte de extremo frontal del mismo se inserta por vía oral hasta la porción de ramificación del esófago y de la tráquea de un cuerpo vivo.

10 De acuerdo con la configuración en la que la porción de almacenamiento está provista en el cuerpo de tubo de la mascarilla laríngea, la mascarilla laríngea bloquea el lado del esófago de forma selectiva, de manera que una vía de aire se mantiene en el tracto respiratorio de un cuerpo vivo. Al mismo tiempo, la parte faríngea puede ser enfriada por la porción de almacenamiento formada en el cuerpo de tubo. En la presente memoria descriptiva, la mascarilla laríngea es un equipo que un técnico de emergencias de salvamento de vidas esté autorizado a usar. Por lo tanto, se puede utilizar de manera efectiva en una situación de emergencia en la que se debe mantener una vía de aire en el tracto respiratorio.

En el aparato de enfriamiento del cerebro que se ha descrito más arriba, preferiblemente el miembro en forma de tubo es un cuerpo de tubo de un tubo traqueal, y la parte de extremo frontal del mismo se inserta por vía oral y nasal hasta el interior de la tráquea de un cuerpo vivo.

20 De acuerdo con la configuración en la que la porción de almacenamiento está provista en el cuerpo de tubo de un tubo traqueal, el tubo traqueal se inserta en la tráquea, de manera que la vía de aire se mantiene en el tracto respiratorio de un cuerpo vivo. Al mismo tiempo, la parte faríngea puede ser enfriada por la porción de almacenamiento formada en el cuerpo de tubo.

En el aparato de enfriamiento del cerebro que se ha descrito más arriba, el miembro en forma de tubo preferiblemente es un cuerpo de tubo de una vía de aire nasal que se inserta por vía nasal.

25 De acuerdo con la configuración en la que la porción de almacenamiento está provista en el cuerpo de tubo de la vía de aire nasal, la vía de aire nasal que se inserta por vía nasal ayuda a mantener una vía de aire en el tracto respiratorio de un cuerpo vivo que es difícil de abrir o similar. Al mismo tiempo, la parte faríngea puede ser enfriada por la porción de almacenamiento formada en el cuerpo de tubo.

30 En el aparato de inyección de fluido que puede inyectar un fluido en el aparato de enfriamiento del cerebro que se ha descrito más arriba, se proporciona la porción de enfriamiento, y de esta manera, un fluido que está almacenado en la porción de almacenamiento de fluido se enfría y a continuación, el fluido se inyecta en el aparato de enfriamiento.

35 De acuerdo con el aparato de inyección de fluido que puede inyectar un fluido en el aparato de enfriamiento del cerebro que se ha descrito más arriba, se proporciona una porción de enfriamiento, y por lo tanto, después de que un fluido de enfriamiento en el interior de la porción de almacenamiento de fluido se enfríe, el fluido de enfriamiento puede ser inyectado en el aparato de enfriamiento.

En el aparato de inyección de fluido que se ha descrito más arriba, preferiblemente la porción de enfriamiento que está dispuesta para rodear el exterior de la porción de almacenamiento de fluido, incluye una porción de almacenamiento de refrigerante que se llena con un refrigerante, y enfría un fluido mediante la transferencia de la energía del frío del refrigerante a la porción de almacenamiento de fluido.

40 De acuerdo con la configuración en la que la porción de enfriamiento está provista de la porción de almacenamiento de refrigerante, la porción de almacenamiento de refrigerante se llena con un refrigerante (por ejemplo, gas licuado de CO<sub>2</sub>), de manera que un fluido en la porción de almacenamiento de fluido puede ser enfriado.

**Aplicabilidad industrial**

45 De acuerdo con la presente invención, se inyecta un fluido en la porción de almacenamiento, manteniéndose insertado el miembro en forma de tubo en un cuerpo vivo. Esto permite que la porción de almacenamiento se adhiera ajustadamente a la parte faríngea. De esta manera, la parte faríngea puede ser enfriada por fluido enfriado en el interior de la porción de almacenamiento. En y cerca de la parte faríngea, hay numerosos vasos sanguíneos que suministran sangre al cerebro. Por lo tanto, la porción de almacenamiento enfría estos vasos, enfriando de esta manera la sangre en los vasos sanguíneos y enfriando el cerebro.

50

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de enfriamiento del cerebro, que comprende:
 

un miembro en forma de tubo (2) que se inserta por vía oral y nasal, de manera que se mantenga una vía de aire en el tracto respiratorio de un cuerpo vivo;
- 5 una porción de almacenamiento (5) que se fija a la porción periférica del miembro en forma de tubo (2) y que almacena un fluido enfriado, y
 

una porción de inyección y descarga (6) que inyecta y descarga un fluido a y desde la porción de almacenamiento (5);
- 10 en el que la porción de almacenamiento (5) es lo suficientemente flexible para inflarse y desinflarse cuando un fluido es inyectado y descargado, y cuando un fluido se inyecta en un estado en el que una vía de aire en el tracto respiratorio de un cuerpo vivo es mantenida por el miembro en forma de tubo (2), la porción de almacenamiento inflada (5) se adhiere ajustadamente a la parte faríngea del cuerpo vivo, **que se caracteriza porque**

el aparato de enfriamiento del cerebro está en comunicación de fluido con un aparato de inyección de fluido (50) que comprende una porción de almacenamiento de fluido (61) y una porción de enfriamiento (62) para enfriar el fluido dentro de la porción de almacenamiento (61).
- 15 2. El aparato de enfriamiento del cerebro de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la porción de almacenamiento (5) rodea la parte periférica del miembro en forma de tubo (2) en las direcciones periféricas del mismo.
- 20 3. El aparato de enfriamiento del cerebro de acuerdo con la reivindicación 2, en el que:
 

un tubo flexible (19) se coloca en una superficie exterior del miembro en forma de tubo (2);

la porción de almacenamiento (15) está formada uniendo el tubo flexible (19) a la superficie periférica del miembro en forma de tubo (2) a lo largo de las direcciones periféricas del mismo, en dos partes en las direcciones longitudinales; y
- 25 entre estas partes de unión, un fluido es almacenado entre el tubo flexible (19) y el miembro en forma de tubo (2).
4. El aparato de enfriamiento del cerebro de acuerdo con la reivindicación 1 o con la reivindicación 2, en el que:
 

el miembro en forma de tubo (2) está conectado a la parte periférica de la parte de extremo frontal del mismo con un manguito (4) que se infla mediante el almacenamiento de un fluido que se inyecta desde la porción de inyección y descarga (6); y

la porción de almacenamiento (5) está conectada al manguito (4) para que reciba un fluido que se inyecta en el manguito (4), y se extiende desde el manguito (4) hacia el lado de la parte de extremo de base de miembro en forma de tubo (2), a lo largo de la dirección axial del miembro en forma de tubo (2).
- 30 5. El aparato de enfriamiento del cerebro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el miembro en forma de tubo (2) es un cuerpo de tubo de una mascarilla laríngea, y la parte de extremo frontal del mismo se inserta por vía oral hasta la porción de ramificación del esófago y la tráquea de un cuerpo vivo.
- 40 6. El aparato de enfriamiento del cerebro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza porque el aparato de inyección de fluido (50) comprende, además una porción de descarga (55) que está fijada a la porción de inyección y descarga (6).
- 45 7. El aparato de enfriamiento del cerebro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la porción de enfriamiento (62) está dispuesta para rodear el exterior de la porción de almacenamiento de fluido (61), incluye una porción de almacenamiento de refrigerante (56), que se llena con un refrigerante, y enfría un fluido por medio de la transferencia de la energía fría del refrigerante a la porción de almacenamiento de fluido (61).

FIG. 1

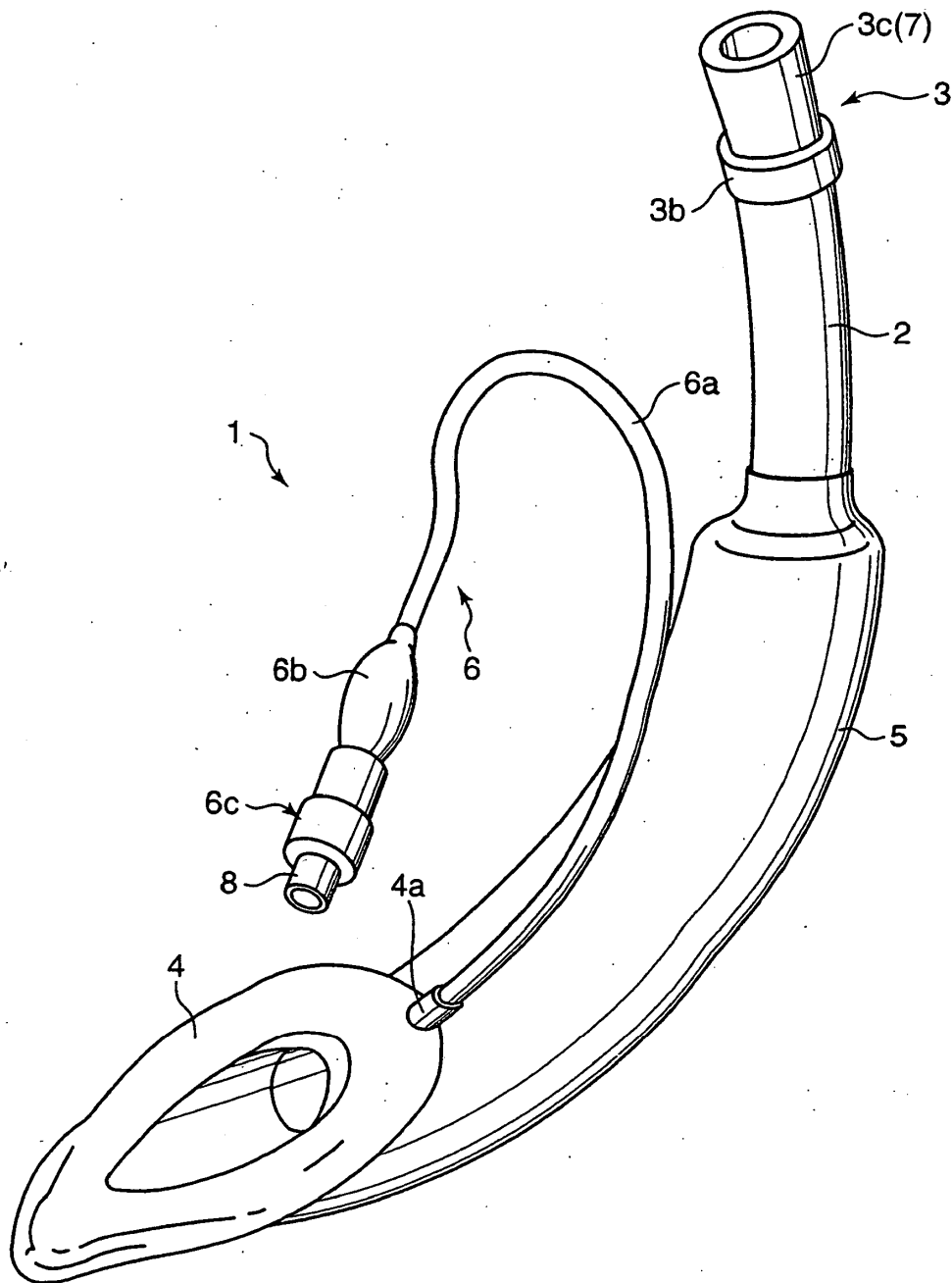


FIG.2

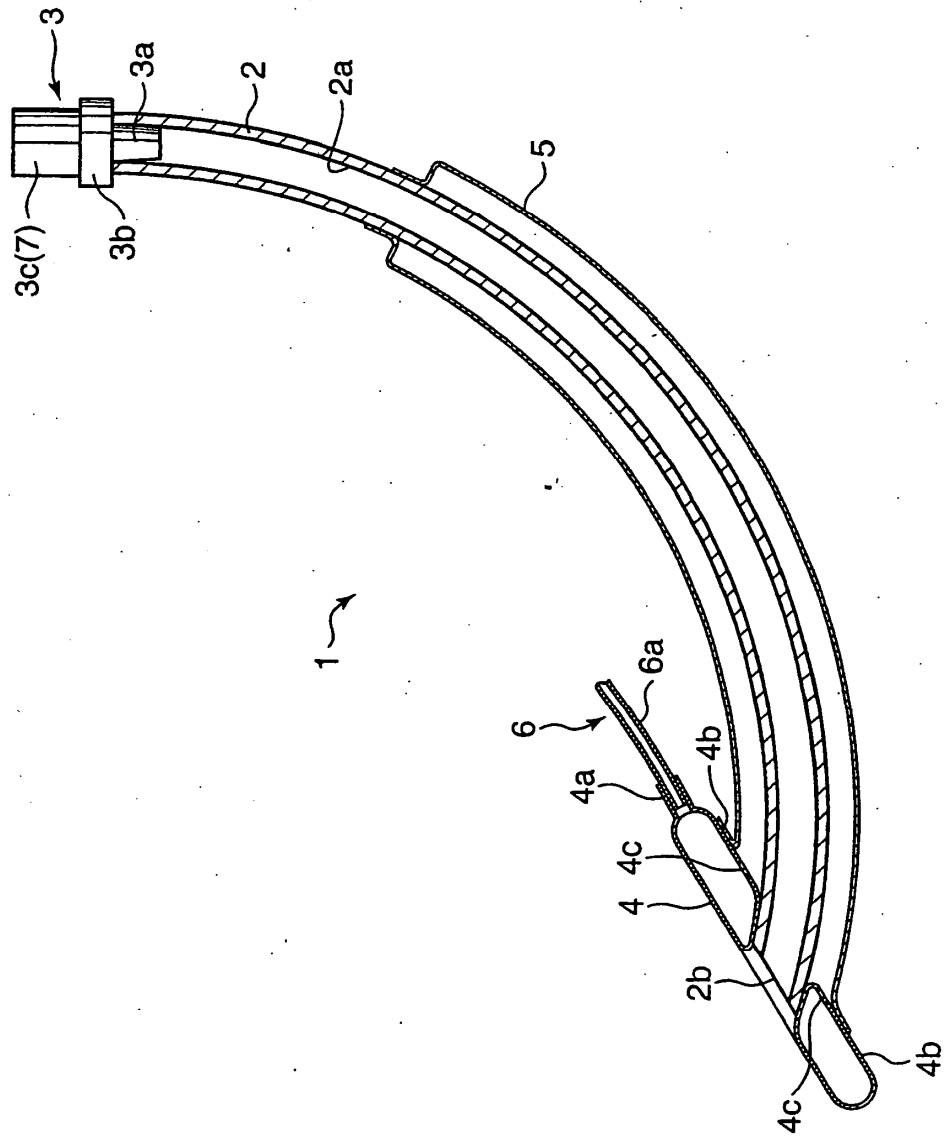




FIG.4

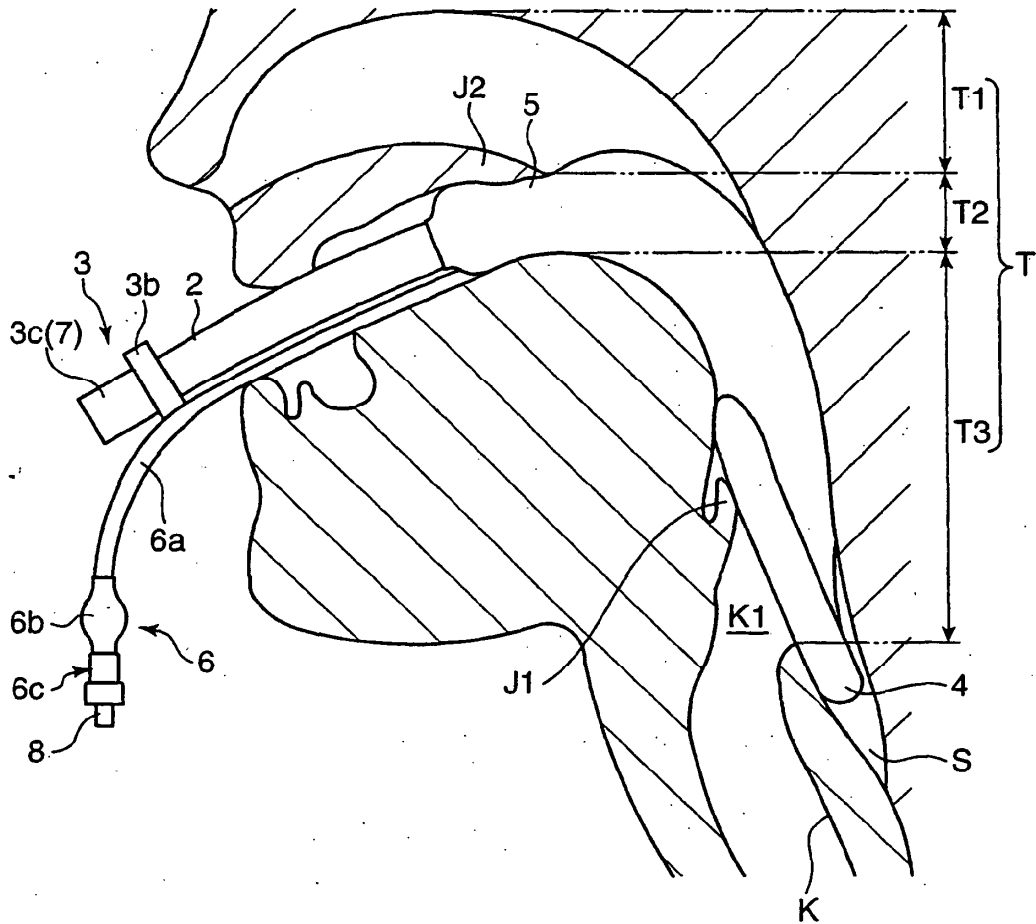




FIG.5

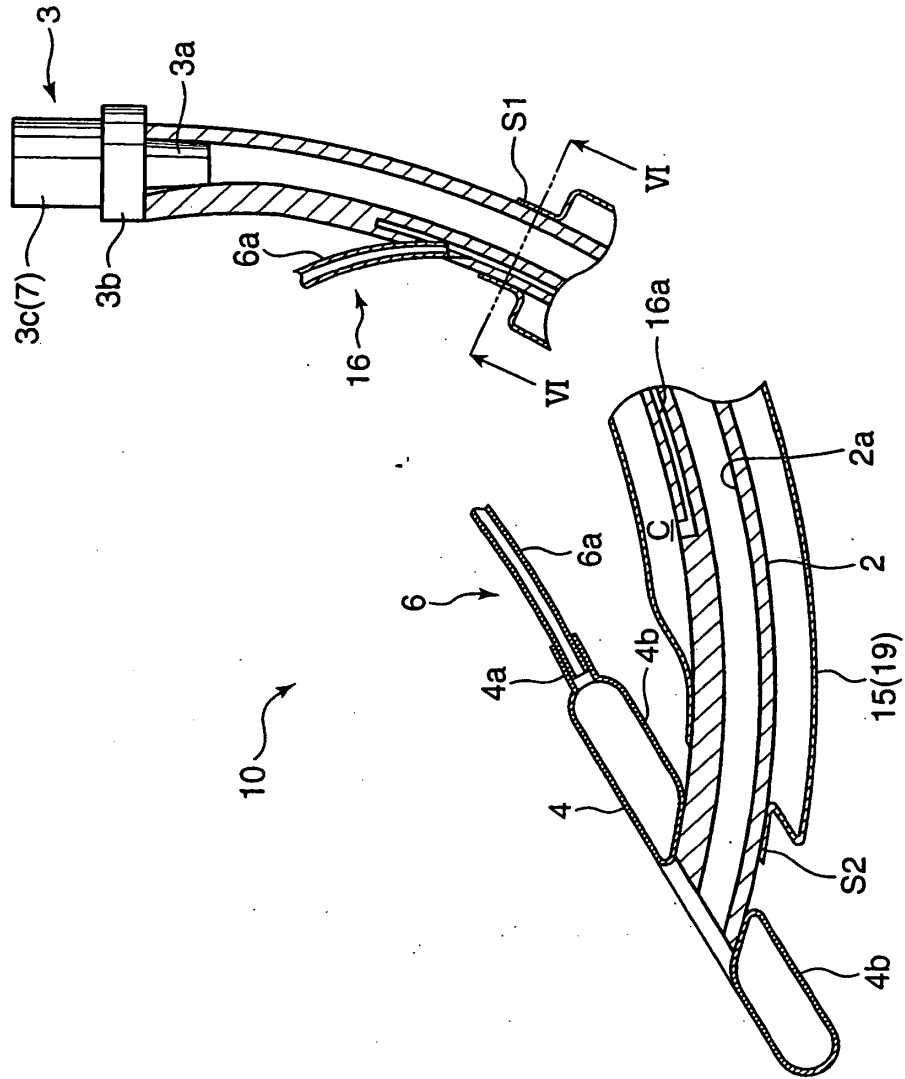


FIG.6

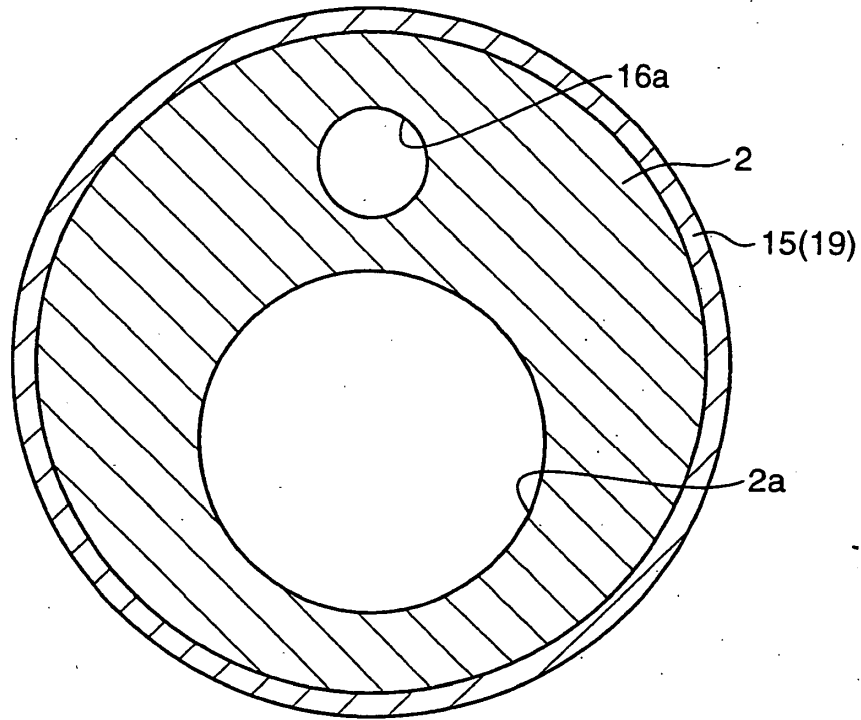


FIG.7A

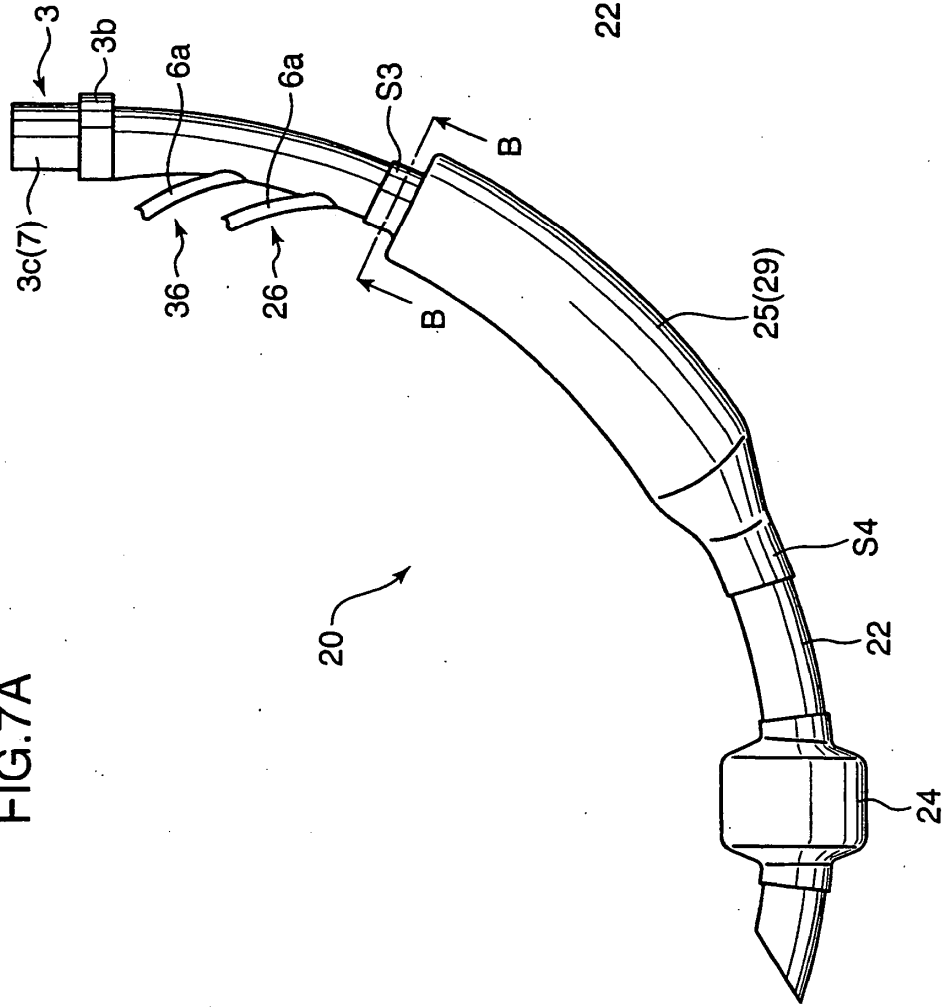


FIG.7B

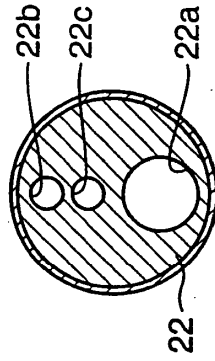


FIG.8

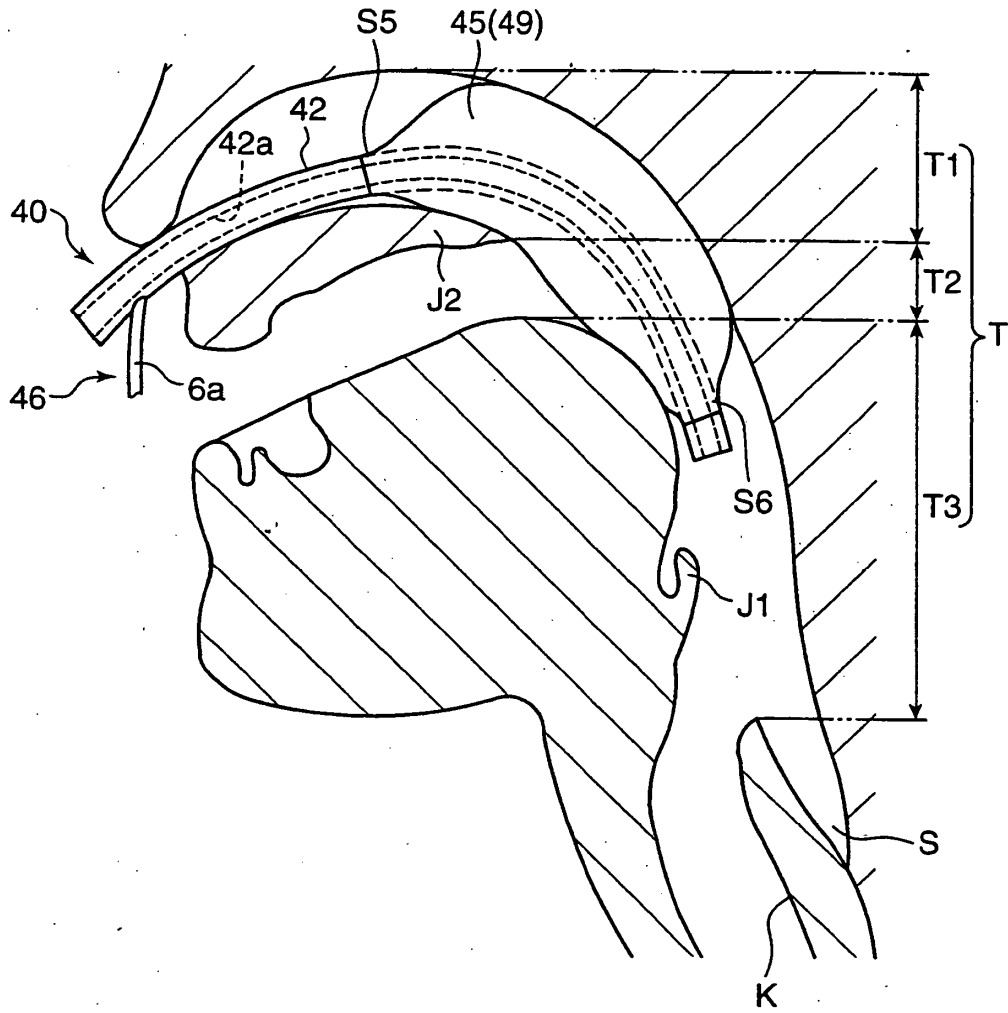


FIG.9A

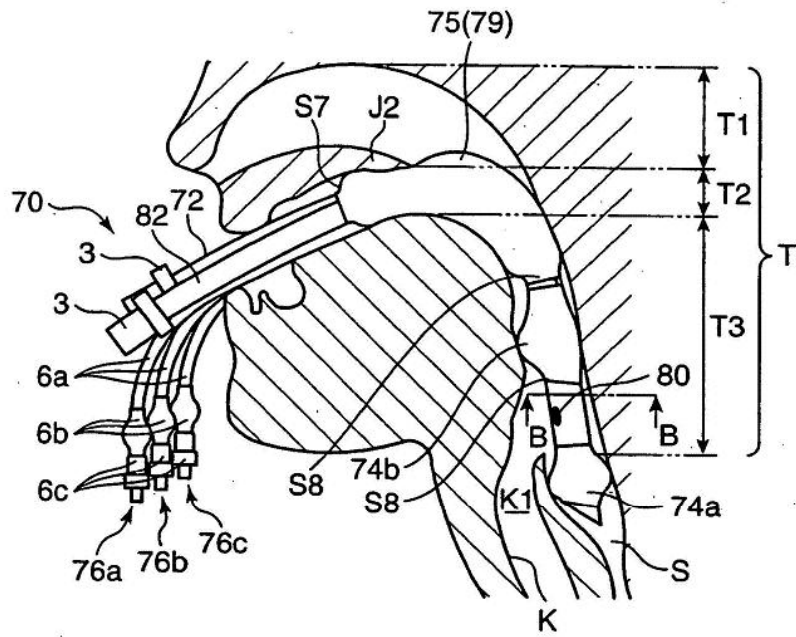


FIG.9B

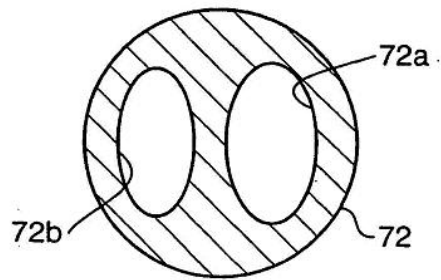


FIG.10

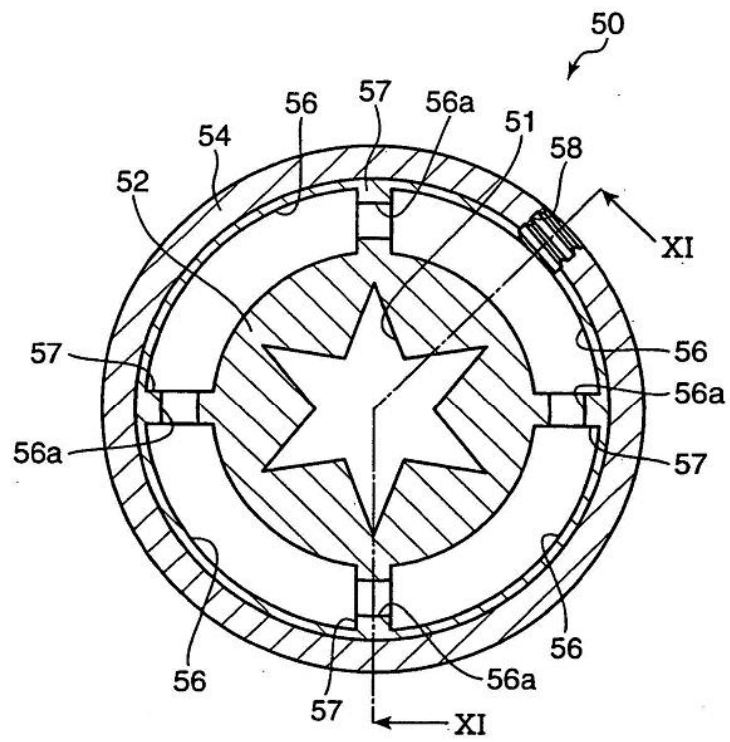


FIG.11

