

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 893**

51 Int. Cl.:

G02B 23/16 (2006.01)

G02B 23/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2010 E 10706239 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013 EP 2411858**

54 Título: **Sistema de visualización de imágenes con pantalla activa y provisto de una copa ocular**

30 Prioridad:

27.03.2009 FR 0901502

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

29.05.2013

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
45, rue de Villiers
92200 Neuilly-sur-Seine, FR**

72 Inventor/es:

MAUREL, GILLES

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 404 893 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

Sistema de visualización de imágenes con pantalla activa y provisto de una copa ocular

El campo de la invención es el de los sistemas de visualización de imágenes equipados con un ocular con pantalla activa.

5 En la observación de una escena con un sistema de visualización de imágenes, el observador mira en un ocular (o un par de oculares) la imagen creada por la pantalla activa. El espacio entre el ojo del observador y el ocular 3 deja escapar parte de la luz que sale de la pantalla, tal y como se ilustra en la figura 1.

10 Una primera solución para eliminar estas fugas de luz consiste en utilizar un protector ocular (o « eyecup ») en inglés) por lo general de caucho flexible que se ajusta al contorno del ojo o una máscara que rodea los dos ojos. La figura 2 muestra un ejemplo de máscara 10' que equipa un sistema de visualización de imágenes, en este caso una cámara IR 1. Este protector ocular y esta máscara también se llaman copa ocular. Esta solución es insuficiente ya que no garantiza la estanqueidad óptica en particular cuando el observador aleja el sistema de visualización de imágenes sin apagar previamente la pantalla. Además, también puede tener fugas de luz debido a que la copa ocular, flexible o rígida, no está en contacto perfecto por todo el contorno del ojo.

15 Una segunda solución consiste en completar la solución anterior con un dispositivo electro-óptico adaptado para detectar la presencia del ojo a la distancia correcta en cada ocular y adaptado para encender la pantalla únicamente cuando se confirma la presencia de los ojos en la ubicación correcta. Un sistema de visualización de imágenes de este tipo es complicado y no necesariamente compatible con las condiciones de uso de la cámara (polvo, lluvia,...). Además, este tipo de dispositivo electro-óptico emite luz y no es, por lo tanto, discreto.

20 Una tercera solución consiste en situar en el protector ocular, un interruptor que ilumina la pantalla por medio de una presión de la copa ocular sobre el observador. El inconveniente de esta solución es que esta no garantiza que la luz no se escape. En efecto, basta con que se apoye sobre el interruptor con las manos, por ejemplo, para que la pantalla se ilumine.

25 Se describen protectores oculares que evitan las fugas de luz en los documentos US 4 698 857, US 5 408 359 y US 4 601 540.

El objetivo de la invención es evitar las fugas de luz entre un sistema de visualización de imágenes y un observador.

La solución de la invención se basa en el principio según el cual la luz en el interior de una copa ocular no se escapa si el aire no sale.

30 De manera más precisa, la invención tiene por objeto un sistema de visualización de imágenes que comprende una pantalla activa y una copa ocular flexible en un material estanco a la luz, dispuesta alrededor de la pantalla activa y destinada a eliminar las fugas de luz entre la pantalla activa y un observador. Este se caracteriza principalmente porque comprende:

- a. unos medios de bombeo adaptados para crear una diferencia de presión del aire entre el interior y el exterior de la copa ocular;
- 35 b. unos medios de encendido de la pantalla activa cuando se alcanza una diferencia de presión umbral denominada presión de encendido Pa.

De esta forma, cuando se detecta una sobre-presurización (o una sub-presurización) del interior de la copa ocular con respecto al exterior, la pantalla activa se enciende.

40 De preferencia, los medios de encendido de la pantalla comprenden unos medios para determinar la presión del aire Pi en el interior de la copa ocular. Estos son, por ejemplo, un sensor de presión dispuesto en el interior de la copa ocular o un caudalímetro adaptado para medir el flujo de aire bombeado. La presión del aire Pe en el exterior de la copa ocular se puede medir con un sensor adicional o por efecto de almacenamiento del sensor situado en el interior de la copa ocular.

45 De acuerdo con una característica de la invención, comprendiendo la copa ocular al menos una pared, los medios de bombeo comprenden una tubería que atraviesa la (o las) pared(es) de la copa ocular.

De acuerdo con otra característica de la invención, la copa ocular comprende una pared interior y una pared exterior entre las cuales se forma un espacio; la pared interior comprende unos micro canales que la atraviesan y los medios de bombeo comprenden una tubería que atraviesa la pared exterior de la copa ocular.

También comprende eventualmente un regulador del aire bombeado conectado a los medios de bombeo.

50 Los medios de encendido de la pantalla activa comprenden de manera ventajosa unos medios de comparación de la diferencia de presión del aire $|P_i - P_e|$ con una presión umbral.

Los medios de bombeo del aire están adaptados para impulsar aire dentro de la copa ocular o, de acuerdo con una variante, están adaptados para aspirar el aire de la copa ocular.

Cuando los medios de bombeo del aire están adaptados para impulsar aire dentro de la copa ocular, el sistema comprende eventualmente un filtro antipolvo.

- 5 La copa ocular puede comprender unos micro orificios que atraviesan su o sus paredes de un lado a otro para evitar una presión del aire P_i excesiva en el interior de la copa ocular. En estos casos unos deflectores están presentes entre la pared interior y la pared exterior de tal modo que se eviten las fugas de luz directa por los micro orificios.

La copa ocular es, por ejemplo, de tipo máscara y está destinada a adaptarse a los dos ojos del observador, o es de tipo protector ocular y está destinado a adaptarse a un ojo del observador.

- 10 Este sistema de visualización de imágenes es, por ejemplo, una cámara o un sistema con amplificador de luz.

Se mostrarán otras características y ventajas de la invención con la lectura de la descripción detallada que se da a continuación, hecha a título de ejemplo no excluyente y en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 la figura 1 ya descrita ilustra de manera esquemática las fugas de luz entre el ocular de un sistema de visualización de imágenes y un observador;
la figura 2 ya descrita representa de manera esquemática un sistema de visualización de imágenes, en este caso una cámara IR equipada con una copa ocular de acuerdo con el estado de la técnica;
la figura 3 representa de manera esquemática una vista de frente, en sección, de un ejemplo de copa ocular para un sistema de visualización de imágenes de acuerdo con la invención;
20 la figura 4 es un organigrama que describe el funcionamiento de un ejemplo de medios de activación de la pantalla de acuerdo con la invención.

De una figura a otra, los mismos elementos se identifican con las mismas referencias.

- 25 De acuerdo con la invención, el sistema de visualización de imágenes que permite evitar las fugas de luz entre la pantalla y el observador comprende una copa ocular flexible de protección, provista de unos medios de control de las fugas de aire entre el interior de la copa ocular cuando esta está en posición ópticamente estanca sobre el observador, y el exterior.

La copa ocular está bien colocada sobre el observador cuando se mantiene una diferencia de presión del aire entre el interior del recinto formado por la pantalla, la copa ocular y el observador, y el exterior de este recinto. De aquí en adelante el término interior aplicado a la copa ocular hará referencia al interior de este recinto.

De acuerdo con la invención descrita que se describe en relación con la figura 3, la copa ocular 10 está equipada:

- 30 – con unos medios para crear una diferencia de presión del aire entre el interior de la copa ocular y el exterior; y
– unos medios para encender la pantalla cuando se alcanza una presión umbral denominada presión de alumbrado.

- 35 La copa ocular de protección es de un material estanco a la luz y lo suficientemente estanco al aire como para alcanzar esta diferencia de presión mediante un bombeo razonable; a título de ejemplo de este material, se pueden citar el caucho o una espuma negra o cualquier otro material que presente las mencionadas propiedades.

Los medios para crear una diferencia de presión del aire entre el interior 18 y el exterior 19 de esta copa ocular comprenden una micro bomba de aire 14 conectada con el interior y con el exterior y unos medios de utilización de esta bomba. Se trata, por ejemplo, de una micro bomba de tipo « thinXXS micropump ».

- 40 De acuerdo con un primer modo de realización, la bomba está por ejemplo conectada con el interior y con el exterior de la copa ocular de protección mediante una tubería flexible hueca 15' que atraviesa la pared de la copa ocular o las paredes 11, 12 cuando esta comprende dos e incluso más.

- 45 De acuerdo con otro modo de realización, la copa ocular comprende una pared interior 12 y una pared exterior 11 entre las cuales se forma un espacio 13. Las dos paredes pueden ser del mismo material estanco a la luz y lo suficientemente estanco al aire como el caucho o una espuma negra o cualquier otro material que presente las propiedades mencionadas. También pueden ser de un material diferente, siendo al menos una estanca a la luz y al aire; la pared exterior es tradicionalmente de caucho, siendo la pared interior de espuma.

- 50 Se forman unos micro canales 15a en la pared interior y la atraviesan (estos micro canales están representados en una zona 12' de la pared); esta pared interior es por tanto de un material al menos estanco al aire, siendo la pared exterior de un material estanco a la luz y suficientemente estanco al aire. La bomba 14 se encuentra entonces conectada con el interior 18, por un parte, mediante una tubería que atraviesa la pared exterior 11 y que desemboca en el espacio 13 entre las dos paredes; esta se encuentra, por otra parte conectada, con el interior 18 mediante estos micro canales 15a. Estos micro canales tienen tradicionalmente un diámetro de alrededor de 1/10 parte de mm. Este modo de realización garantiza una mejor distribución espacial del aire bombeado en el interior de la copa

ocular.

De acuerdo con una variante, la bomba 14 está conectada con el exterior 19 de la copa ocular a través del interior del sistema de visualización de imágenes (designando la expresión « interior del sistema de visualización de imágenes » al sistema de visualización de imágenes sin la copa ocular) haciendo entonces innecesaria una tubería que atraviese la o las paredes de la copa ocular. La bomba 14 que también puede estar dispuesta en el interior del sistema de visualización de imágenes, está conectada con el interior 18 de la copa ocular mediante una tubería que desemboca directamente en el interior de la copa ocular o en el espacio 13 entre las paredes, desembocando el otro extremo de la tubería en el exterior del sistema de visualización de imágenes.

Los medios para encender la pantalla 2 cuando se alcanza una diferencia de presión umbral denominada presión de encendido se reducen, por ejemplo, a un interruptor accionado por el observador que determina por sí mismo si se ha alcanzado la presión umbral o al que se informa de ello mediante una señal sonora o de otro tipo.

De preferencia, los medios para encender la pantalla 2 cuando se alcanza una diferencia de presión umbral denominada presión de encendido, comprenden unos medios automáticos para determinar la presión del aire en el interior P_i y la presión del aire en el exterior P_e de la copa ocular y unos medios automáticos para comparar la diferencia de presión $|P_i - P_e|$ con una presión umbral, conectados a unos medios de activación de la pantalla.

Los medios para determinar la presión del aire comprenden, por ejemplo, un caudalímetro 17b dispuesto en el trayecto del aire bombeado, que determina de forma indirecta la presión P_i a través del flujo de aire bombeado. También se puede tratar de un sensor de presión 17a situado en este mismo trayecto o dispuesto en el interior de la copa ocular, que mide directamente la presión P_i . La presión del aire P_e en el exterior de la copa ocular se puede medir con un sensor adicional 21 dispuesto en el exterior de la copa ocular o por efecto de almacenamiento del sensor 17a situado en el interior de la copa ocular: P_e es entonces igual a la presión medida poco tiempo después de la puesta en tensión del sistema de visualización de imágenes. Se puede utilizar, por ejemplo, un micro sensor de tipo MEMS, acrónimo de la expresión anglosajona « Micro Electro Mechanical System ». Existen micro sensores de muy pequeñas dimensiones como de $2 \times 2 \times 1,5 \text{ mm}^3$.

Los medios 20 para encender la pantalla 2 comprenden, además, unos medios de comparación de la diferencia de presión $|P_i - P_e|$ determinada de este modo (directa o indirectamente), con una presión umbral, denominada presión de encendido P_a predeterminada por encima de la cual la pantalla 2 se enciende y por debajo de la cual esta se apaga. Esta presión P_a se almacena, por lo general, de forma previa en estos medios de comparación. Este elemento de comparación es, por ejemplo, un circuito lógico o un circuito analógico o una combinación de circuitos analógico y lógico; este se puede disponer en el interior del sistema de visualización de imágenes.

Existen diferentes medios de aplicación de la bomba 14. Esta puede estar directamente controlada por el observador por medio de un interruptor, por ejemplo. También puede controlarse mediante los medios 20 de activación de la pantalla que activan la bomba 14 mientras la diferencia de presión $|P_i - P_e|$ no alcance la presión umbral P_a y la desactivan cuando se alcanza este umbral u otro. En este caso el observador pone en marcha estos medios de activación.

Eventualmente, la copa ocular está además provista de un regulador de presión conectado a los medios para determinar la presión P_i , a la bomba y eventualmente a los medios de activación de la pantalla. Cuando la pantalla 2 se enciende, el regulador activa o desactiva la bomba 14 para mantener la diferencia de presión $|P_i - P_e|$ a una presión óptima próxima a P_a : en función de la diferencia tolerada entre la diferencia de presión $|P_i - P_e|$ y esta presión óptima de funcionamiento P_f , el regulador activa o desactiva la bomba. Este regulador también puede garantizar una función de seguridad: activa o desactiva la bomba 14 en función de la diferencia tolerada entre la presión captada en el interior P_i y una presión umbral, denominada presión de seguridad P_s .

Esta regulación está, por ejemplo, garantizada por los medios de activación 20 tal y como se ilustra en las figuras 3 y 4. El funcionamiento de estos medios de activación 20 se describe en relación con el organigrama de la figura 4. Cuando la bomba 14 se pone en marcha (etapa A), la diferencia de presión $|P_i - P_e|$ se compara con la presión de encendido P_a (etapa B):

si $|P_i - P_e| < P_a$, el bombeo es insuficiente y la etapa A se repite, de lo contrario la pantalla 2 se enciende (etapa C).

La diferencia de presión se compara entonces con la presión óptima de funcionamiento P_f (etapa D):

si $|P_i - P_e| < P_f$, el bombeo se mantiene y la etapa A se repite, de lo contrario este se desactiva.

Esta función de regulación también se puede conseguir con un regulador distinto de estos medios de activación 20 que puede estar conectado únicamente a los medios 17a para determinar la presión P_i , y a la bomba 14.

Hasta el momento, la pantalla 2 se activa cuando la diferencia de presión entre el interior 18 y el exterior 19 de la copa ocular se basa en una presión interior P_i , superior a la presión ambiente exterior P_e , es decir en una sobre-presurización del interior de la copa ocular: $P_i > P_e$. En este caso, la bomba 14 actúa de tal modo que impulsa aire

desde el exterior 19 hacia el interior 18. Se puede añadir entonces a este equipo, un filtro antipolvo.

5 De acuerdo con una alternativa, la pantalla 2 se enciende cuando la diferencia de presión entre el interior y el exterior de la copa ocular se basa en una presión interior P_i , inferior a la presión ambiente exterior P_e , es decir en una sub-presurización del interior de la copa ocular: $P_i < P_e$. En este caso, la bomba actúa de tal modo que aspira el aire desde el interior hacia el exterior. Por lo tanto, las etapas de comparación de la presión interior P_i con las presiones umbral, P_a y P_s se invierten: la pantalla se enciende si $P_i < P_a$ y el bombeo se desactiva si $P_i < P_s$.

10 La copa ocular puede comprender unos orificios 11a denominados orificios de presurización, que tienen como objetivo evitar una presión excesiva (demasiado alta o demasiado baja según si se trata de una sobre-presurización o de una sub-presurización) en el interior 18, que podría dañar los ojos del observador, o para evitar una diferencia de presión $|P_i - P_e|$ excesiva. Estos orificios de presurización atraviesan las paredes 11 y 12 (o su pared) de la copa ocular de lado a lado en espesor, en un recorrido que comprende unos deflectores ópticos. Estos tienen tradicionalmente un diámetro de alrededor de $1/20$ parte de milímetro; son lo suficientemente pequeños como para que se mantenga una diferencia de presión suficiente entre el interior y el exterior de la copa ocular sin que haya un bombeo excesivo.

15 La copa ocular es, por ejemplo, del tipo protector ocular y está destinada a adaptarse a un ojo del observador o es de tipo máscara y está destinada a adaptarse a los dos ojos del observador, siendo los medios descritos dobles (una parte para cada ojo) si fuera necesario; no obstante, la bomba puede ser común a las dos partes.

Los elementos exteriores a la copa ocular representados de manera funcional en la figura 3, están en la práctica dispuestos de manera ergonómica para que no molesten al observador.

20 Este sistema de visualización de imágenes es, por ejemplo, una cámara IR o un sistema con amplificador de luz IR.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de visualización de imágenes (1) que comprende una pantalla activa (2) y una copa ocular (10) flexible de un material estanco a la luz, dispuesta alrededor de la pantalla activa y destinada a eliminar las fugas de luz entre la pantalla activa y un observador, **caracterizado porque** comprende:
- 5 a. unos medios de bombeo (14) adaptados para crear una diferencia de presión del aire entre el interior (18) y el exterior (19) de la copa ocular;
- b. unos medios (20) de encendido de la pantalla activa (2) cuando se alcanza una diferencia de presión umbral, denominada presión de encendido P_a , entre el interior y el exterior de la copa ocular.
- 10 2. Sistema de visualización de imágenes (1) de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado porque** los medios de encendido de la pantalla comprenden unos medios para determinar la presión del aire P_i en el interior (18) y la presión del aire P_e en el exterior (19) de la copa ocular.
- 15 3. Sistema de visualización de imágenes (1) de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado porque** los medios para determinar la presión del aire son un sensor de presión (17a) dispuesto en el interior de la copa ocular o un caudalímetro (17b) adaptado para medir el flujo de aire bombeado.
- 20 4. Sistema de visualización de imágenes (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**, la copa ocular comprende al menos una pared, los medios de bombeo comprenden una tubería (15') que atraviesa la (o las) pared(es) de la copa ocular.
- 25 5. Sistema de visualización de imágenes (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque**, la copa ocular comprende una pared interior (12) y una pared exterior (11) entre las cuales se forma un espacio (13), la pared interior (12) comprende unos micro canales (15a) que la atraviesan, y **porque** los medios de bombeo comprenden una tubería (15) que atraviesa las pared exterior (11) de la copa ocular.
- 30 6. Sistema de visualización de imágenes (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los medios de bombeo comprenden una tubería dispuesta en el interior del sistema de visualización de imágenes que designa el sistema sin la copa ocular, y que conecta el interior (18) de la copa ocular con el exterior (19).
- 35 7. Sistema de visualización de imágenes (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un regulador del aire bombeado conectado a los medios de bombeo (14).
- 40 8. Sistema de de imágenes (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado porque** los medios de encendido (20) de la pantalla activa comprenden unos medios de comparación de la diferencia de presión del aire $|P_i - P_e|$ con una presión umbral.
- 45 9. Sistema de visualización de imágenes (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios de bombeo (14) está adaptados para impulsar aire al interior (18) de la copa ocular o para aspirar el aire del interior de la copa ocular.
10. Sistema de visualización de imágenes (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios de bombeo (14) están adaptados para impulsar aire al interior de la copa ocular y **porque** comprende un filtro anti polvo.
11. Sistema de visualización de imágenes (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la copa ocular (10) comprende unos micro orificios (11a) de presurización que atraviesan su o sus paredes de lado a lado de acuerdo con un recorrido con deflectores ópticos para evitar una presión del aire P_i excesiva en el interior de la copa ocular o una diferencia de presión $|P_i - P_e|$ excesiva.
12. Sistema de visualización de imágenes (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la copa ocular (10) es de tipo máscara y está destinada a adaptarse a los dos ojos del observador, o es del tipo protector ocular y está destinada a adaptarse a un ojo del observador.
13. Sistema de visualización de imágenes (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el sistema es una cámara o un sistema con amplificador de luz.

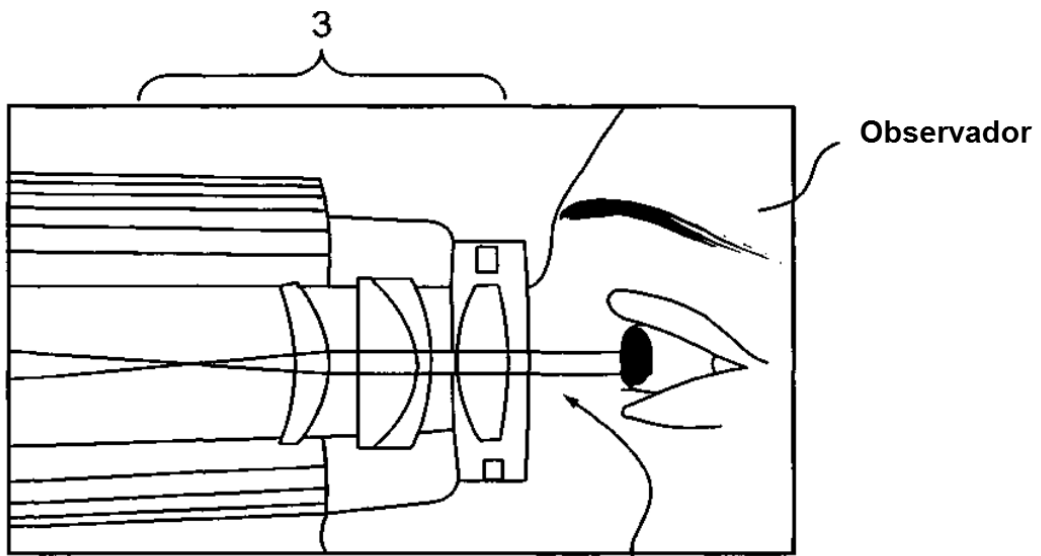


FIG.1

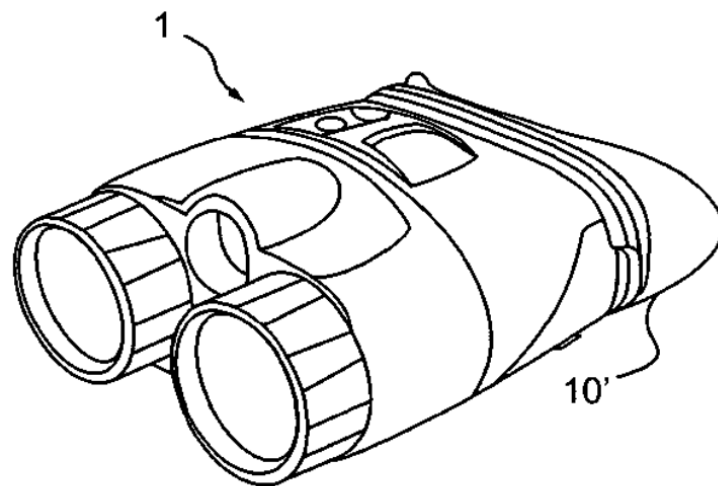


FIG.2

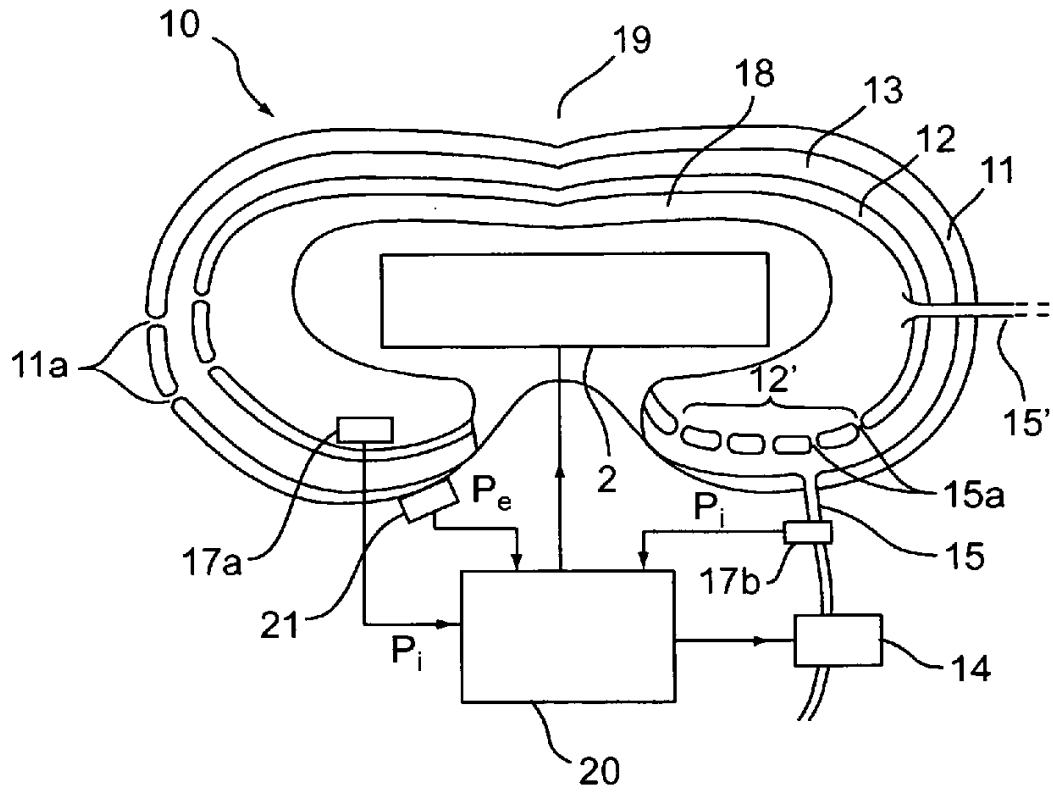


FIG.3

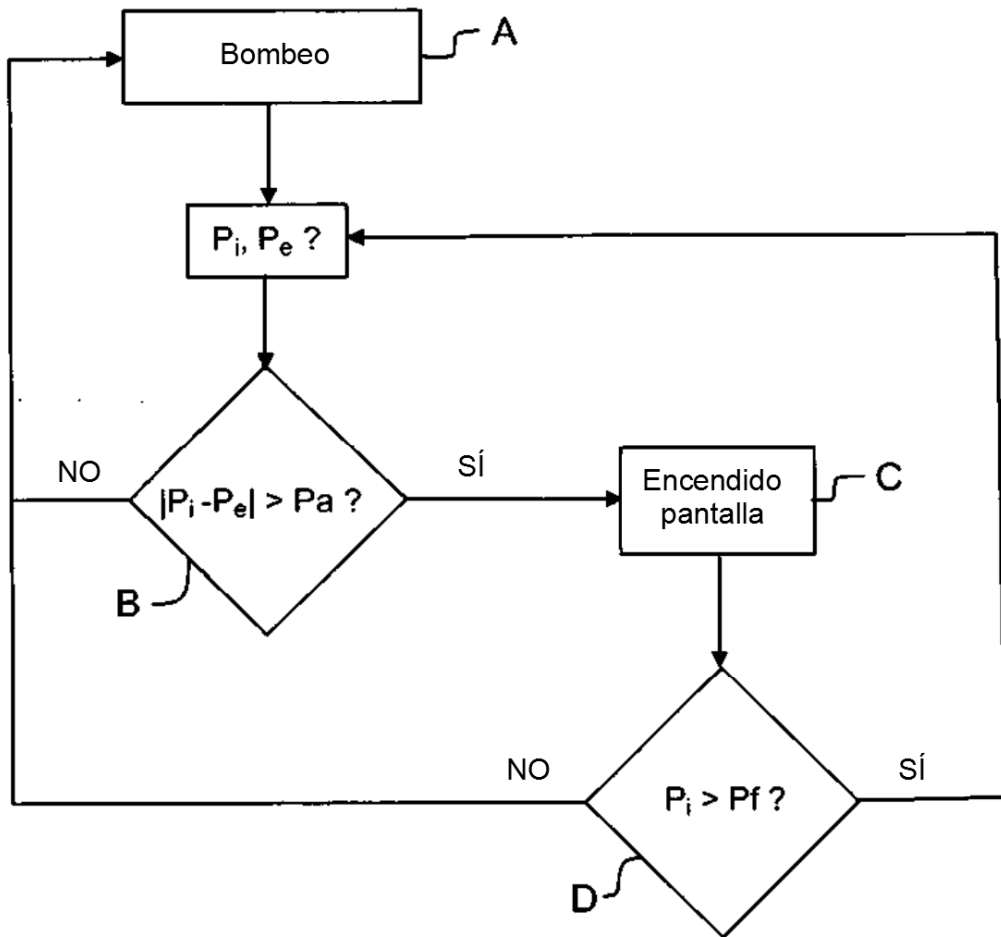


FIG.4