



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 331 114**

51 Int. Cl.:  
**B64D 11/00** (2006.01)  
**B64D 13/00** (2006.01)  
**A62B 7/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02701376 .2**  
96 Fecha de presentación : **01.02.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1377502**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.01.2004**

54 Título: **Procedimiento de distribución de aire enriquecido en oxígeno a los pasajeros de una aeronave.**

30 Prioridad: **04.04.2001 FR 01 04569**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.12.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.12.2009**

73 Titular/es: **L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude**  
**75, quai d'Orsay**  
**75007 Paris, FR**

72 Inventor/es: **Cazenave, Jean-Michel;**  
**Dehayes, Jean;**  
**Vandroux, Olivier y**  
**Zapata, Richard**

74 Agente: **Justo Bailey, Mario de**

ES 2 331 114 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).

# ES 2 331 114 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de distribución de aire enriquecido en oxígeno a los pasajeros de una aeronave.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de distribución de aire enriquecido en oxígeno a los pasajeros de una aeronave, más particularmente de un avión de línea comercial.

10 En una despresurización accidental de la cabina de un avión, producida a elevada altitud, los ocupantes (pasajeros y tripulación) deben rápidamente inhalar un aire enriquecido en oxígeno, con el fin de evitar un estado de hipoxia, debido a la disminución brutal de la presión parcial de oxígeno.

15 A este respecto, es conocido prever medios independientes, que permiten proporcionar un aire enriquecido en oxígeno. Puede tratarse de botellas de alta presión, en las cuales se encuentra almacenado oxígeno puro. A título de alternativa, este último puede ser producido por mediación de generadores químicos de oxígeno.

20 La distribución de oxígeno a los pasajeros, desde los medios de suministro, se produce por mediación de mascarillas. Estas últimas permiten una mezcla entre el oxígeno distribuido y el aire ambiente. Esta distribución se detiene cuando la aeronave alcanza una altitud baja de aproximadamente 3.000 metros, que es alcanzada aproximadamente en 15 minutos a partir de una altitud de crucero de aproximadamente 12.500 metros.

25 Esta solución conocida implica sin embargo algunos inconvenientes. En particular, dado que, en caso de despresurización, la aeronave debe necesariamente volver a una altitud relativamente baja, próxima a los 3.000 metros, es indispensable llevar en los depósitos una cantidad de carburante suplementaria. En efecto, el consumo de la aeronave aumenta a esta altitud baja, debido a la mayor resistencia del aire. Se concibe fácilmente que el llevar este carburante suplementario contribuye a la sobrecarga del aparato, de forma significativa.

El documento US-A-4.651.728 (Boeing) describe un sistema de fuentes múltiples de suministro de oxígeno a un piloto de avión de caza con asiento eyectable.

30 El documento EP-A-827.907 (Airbus), que constituye el estado de la técnica más parecido, describe un procedimiento de distribución de aire enriquecido por medio de una fuente independiente de oxígeno y de un concentrador embarcado de aire enriquecido en oxígeno que alimenta diversos circuitos río abajo, para la tripulación y pasajeros.

35 El documento WO-A-02/04076 (HNG), publicado el 17 de Enero de 2002, describe una batería de separadores que proporcionan oxígeno a mascarillas de pasajeros y de tripulación, eventualmente completadas con pequeños depósitos de oxígeno.

40 La invención se propone poner en práctica un procedimiento de distribución de aire enriquecido en oxígeno, que permita paliar los inconvenientes de la solución conocida mencionada anteriormente.

A este respecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de distribución de aire enriquecido en oxígeno a los pasajeros de una aeronave según la reivindicación 1.

45 La invención permite realizar los objetivos anteriormente mencionados.

En efecto, según la invención, el separador embarcado puede producir aire enriquecido en oxígeno, a partir de una fuente de aire comprimido en la aeronave, durante un tiempo muy importante. Los pasajeros pueden así ser incluso alimentados con aire enriquecido en oxígeno, no solamente durante el tiempo del descenso, sino igualmente durante el vuelo de situación de desviación propiamente dicho.

50 Se concibe pues fácilmente que la altitud de situación de desviación puede, por este motivo, ser notablemente superior a la adoptada en la técnica anterior. Gracias al procedimiento de la invención, resulta así posible prever vuelos de situación de desviación que se localizan en altitudes superiores a los 5.500 metros, ventajosamente comprendidas entre los 6.000 y los 8.000 metros, permitiendo franquear la mayor parte de los macizos montañosos del globo. A título de comparación, con el procedimiento que pone en práctica la solución de la técnica anterior, una altitud de situación de desviación necesitaría medios de suministro, tales como botellas o generadores, cuya voluminosidad y masa serían inaceptables.

60 Además, la cantidad de carburante de seguridad, que conviene prever en los depósitos de la aeronave, se encuentra con ello sustancialmente reducida gracias a la invención. En efecto, la altitud de situación de desviación permitida por la invención induce una disminución notable del consumo de carburante con relación a la técnica anterior, que necesita alcanzar una altitud mucho más baja. La reducción de esta cantidad suplementaria de carburante asegura por consiguiente una disminución correspondiente del peso de la aeronave, así como de su consumo. Por otro lado, esta reducción del volumen de carburante embarcado permite la admisión de ocupantes o de equipajes suplementarios, lo cual resulta ventajoso en términos económicos.

65 Dado que la invención permite altitudes de situación de desviación elevadas, permite, como se ha mencionado anteriormente, a las compañías aéreas considerar nuevos trayectos, que sobrevuelan regiones montañosas. Una posibi-

## ES 2 331 114 T3

lidad de este tipo resulta ventajosa, en la medida en que la misma induce incluso una reducción de la duración de los vuelos. Conviene recordar que los trayectos, a los cuales se ha hecho alusión anteriormente, están hasta ahora prohibidos, cuando se sitúan por encima de zonas cuya altitud es superior a la altitud de situación de desviación permitida en esta técnica anterior.

5

Por último, la invención permite eludir cualquier transporte masivo de botellas de oxígeno gaseoso o de generadores de oxígeno embarcados sobredimensionados. Esto garantiza una disminución del peso del aparato, y reduce considerablemente los riesgos de explosión, en incendios producidos a bordo.

10 El procedimiento según la invención puede utilizar una instalación de aire enriquecido en oxígeno a los pasajeros de una aeronave según las reivindicaciones 9 a 13.

15 La invención se describirá a continuación, haciendo referencia a la figura única adjunta, dada únicamente a título de ejemplo no limitativo, siendo esta figura una vista esquemática que ilustra un modo de realización de una instalación de distribución de aire enriquecido en oxígeno conforme a la invención.

20 La instalación de distribución, representada en esta figura, comprende un separador o concentrador de oxígeno de tipo conocido, designado en su conjunto por la referencia 2. Este concentrador, que permite una separación del oxígeno y de nitrógeno contenidos en el aire recurre típicamente a tamices moleculares, particularmente zeolitas, de tipo conocido en sí. Este concentrador proporciona a la salida un aire enriquecido en oxígeno con un contenido en oxígeno ventajosamente entre un 60 y un 95%, típicamente entre un 80 y un 93%, a una baja presión comprendida típicamente entre 1,5 y 2,5 bares relativos.

25 Este concentrador 2 se pone en relación, mediante un conducto 4, provisto de un filtro 6, con una fuente de aire comprimido 7, interna en un avión. Una fuente de este tipo está por ejemplo formada por el circuito de acondicionamiento de la aeronave, o bien también por una toma en las fases de compresores de los reactores.

30 El concentrador 2 comprende un conducto de salida 8, por el interior del cual circula aire enriquecido en nitrógeno, así como un conducto 10, por el interior del cual circula aire enriquecido en oxígeno. Este conducto 10 está provisto de un captador 12, que permite controlar el contenido en oxígeno del aire enriquecido por el cual circula.

35 En el modo de realización representado, el conducto 10 desemboca en una válvula de tres vías 14, puesta por otro lado en comunicación, por medio de un conducto 16, con una batería de botellas de gas 18. Estas últimas aseguran, de forma clásica, un almacenado de oxígeno puro bajo una alta presión superior a 110 bares relativos, típicamente entre 120 y 150 bares. Las mismas pueden completarse llegado el caso, mediante generadores químicos de oxígeno, no representados, los mismos también de tipo conocido. El conducto 16 comprende al menos un regulador/descompresor (no representado) para proporcionar al conducto 20 oxígeno bajo una presión reducida, inferior a 3 bares relativos.

40 La salida de la válvula de tres vías 14 está constituida por un conducto distribuidor 20, corriente a lo largo de la cabina del avión y que se divide según varias derivaciones 22, de las cuales cada una es apta para alimentar una mascarilla de oxígeno 23 para un pasajero. Este conducto 20 está equipado con un regulador de presión 24, que permite repartir equitativamente la cantidad de aire distribuida en el conjunto de derivaciones 22.

45 Por último, está previsto un captador de altitud 26, que coopera con un medio de accionamiento no representado, que permite accionar la válvula 14, por medio del conducto 28. A título de variante, este captador de altitud puede ser sustituido o duplicado por un captador de presión.

El funcionamiento de la instalación, descrita anteriormente, se explicará en lo que sigue.

50 En la altitud de crucero, por ejemplo próxima a los 12.500, el conducto 20 no es alimentado, ni por el concentrador 2, en reposo, ni por las botellas 18.

55 En un accidente de despresurización, una señal es enviada de forma clásica al piloto. Este último inicia entonces la apertura inmediata de las botellas 18, con el fin de alimentar el conducto 20 con aire enriquecido, a partir del conducto 16 y por medio de la válvula de tres vías 14. Esto garantiza la distribución inmediata a los pasajeros de una primera fracción de aire rico en oxígeno, por mediación de las derivaciones 22, terminadas por las mascarillas de oxígeno 23.

60 Por otro lado, el piloto pone simultáneamente en funcionamiento el concentrador de oxígeno 2, que necesita un tiempo de puesta en funcionamiento de algunos minutos. Dado que, durante esta puesta en funcionamiento, la válvula de tres vías se pone en comunicación únicamente con el conducto 16, y no con el conducto 10, es necesario prever una salida de evacuación del aire producido inicialmente por el concentrador. Una evacuación de este tipo (no representada en la figura) puede situarse en la válvula de tres vías 14, o bien, río arriba de esta, en la línea de alimentación 10.

65 Cuando la altitud intermedia de situación de desviación prevista es alcanzada, típicamente por encima de los 5.000 metros, ventajosamente entre los 6.000 y los 8.000 metros, el captador 26 provoca el basculamiento de la válvula de tres vías 14, que pone entonces en comunicación el conducto 20 con el concentrador 2, por medio del conducto 10. De este modo, las mascarillas reciben, por medio del conducto de alimentación 20 y su derivación 22, una segunda fracción de aire enriquecido en oxígeno, proporcionada por el concentrador 2.

## ES 2 331 114 T3

La segunda fracción de aire tiene un contenido elevado en oxígeno, entre un 60 y un 95%, ventajosamente entre un 80 y un 93%. Este aire enriquecido en oxígeno se diluye con el aire ambiente a nivel de la mascarilla 23, en la inspiración por los ocupantes, para restituir contenidos en oxígeno convenientes según la altitud del vuelo en situación de desviación (entre un 26% para una altitud de 5.500 metros y un 40% para una altitud de 8.000 metros), lo cual evita tener que proporcionar caudales importantes a la salida del concentrador.

Una vez alimentadas las mascarillas con oxígeno 23 por el concentrador, el vuelo es susceptible de continuar a la altitud de situación de desviación anteriormente elegida durante un tiempo limitado solamente por la autonomía de queroseno del avión.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

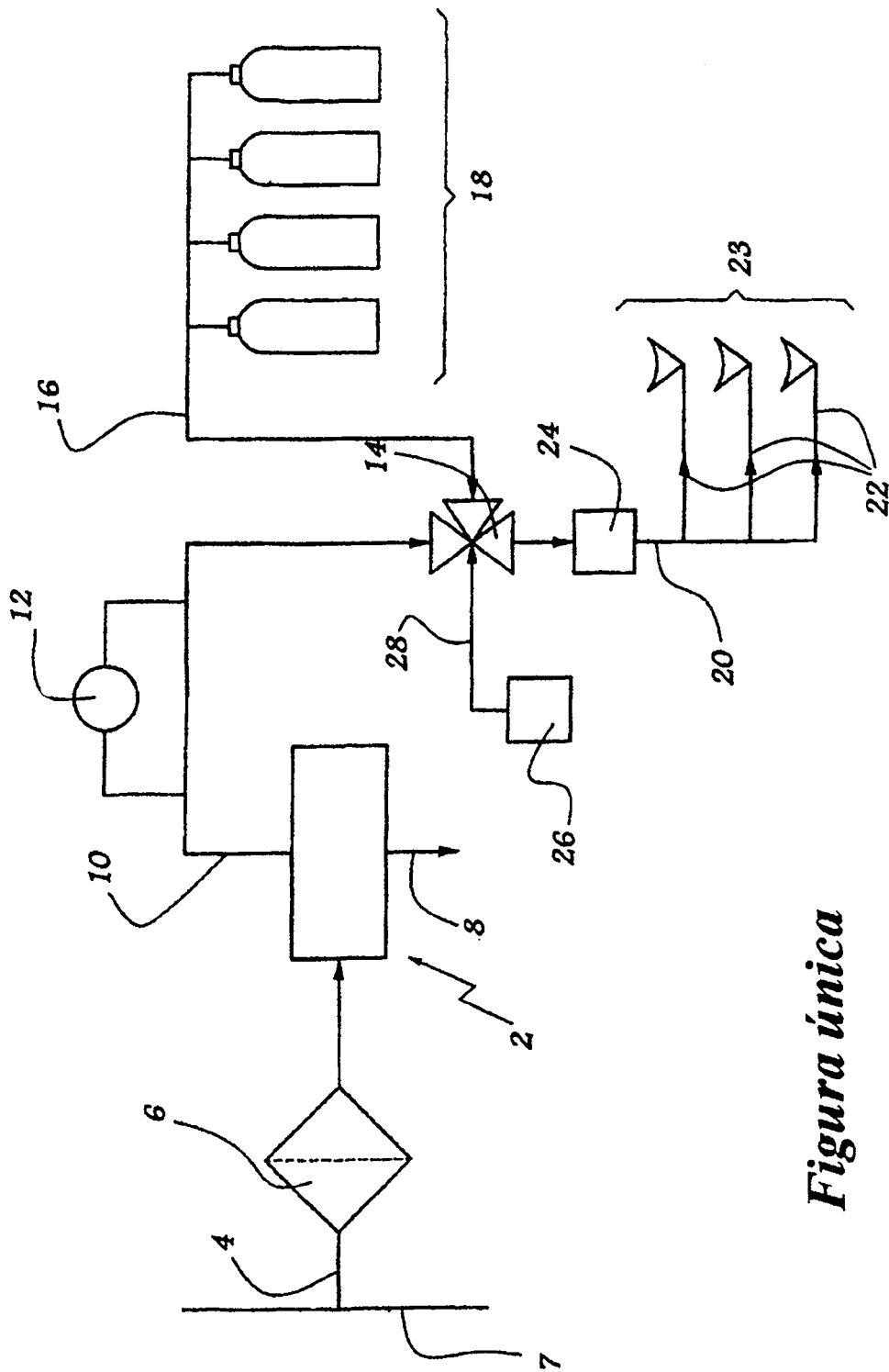
55

60

65

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de distribución de aire enriquecido en oxígeno a los pasajeros de una aeronave, en el cual se proporciona a los pasajeros una primera fracción de aire enriquecido en oxígeno a partir de una fuente independiente de oxígeno a una primera presión, durante una fase de descenso de la aeronave entre una altitud de crucero y una altitud de situación de desviación, y se produce, en un separador embarcado, una segunda fracción de aire enriquecido en oxígeno con un contenido comprendido entre un 60 y un 95% y a una segunda presión, que se proporciona a los pasajeros, al menos en una fase de vuelo sensiblemente estabilizado de la aeronave, que se desarrolla en la proximidad de la altitud de situación de desviación, en la cual durante la indicada fase de descenso, se proporciona únicamente la primera fracción de aire enriquecido y durante la fase de vuelo sensiblemente estabilizado, se proporciona únicamente la segunda fracción de aire enriquecido.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la indicada segunda presión es inferior a la indicada primera presión.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la altitud de situación de desviación es superior a los 5.500 metros.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la altitud de situación de desviación se encuentra comprendida entre los 6.000 y los 8.000 metros.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la segunda presión se encuentra comprendida entre 1,5 y 2,5 bares relativos.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque se produce la indicada segunda fracción de aire enriquecido en un concentrador con tamices moleculares (2).
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la primera presión es superior a 110 bares relativos.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque, en la fase de vuelo a la altitud de situación de desviación, no se proporciona sustancialmente ya la primera fracción de aire enriquecido a los pasajeros.
- 45 9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque utiliza una instalación de distribución de aire enriquecido en oxígeno a los pasajeros de una aeronave, que comprende una fuente independiente (18) de una primera fracción de aire enriquecido en oxígeno a una primera presión, medios embarcados de producción (2) de una segunda fracción de aire enriquecido en oxígeno a una segunda presión, medios de suministro (20, 22, 23) de las primera y segunda fracciones de aire enriquecido en oxígeno a los pasajeros, y medios de distribución secuencial (14) de los caudales respectivos de las primera y segunda fracciones de aire enriquecido en oxígeno, a los medios de suministro (20, 22, 23), comprendiendo estos medios de distribución una primera entrada conectada con la fuente independiente (18), y una segunda entrada conectada con los medios de producción (2), una salida conectada a los medios de suministro (20-23), y una válvula de tres vías (14), comprendiendo la instalación medios, sensibles a la presión, de control (26) de los medios de distribución (14) comprendiendo los indicados medios de control un captador de altitud (26) y/o un captador de presión que coopera con un medio de accionamiento conformado para accionar la válvula (14) para proporcionar, en un primer tiempo, únicamente la primera fracción de aire enriquecido durante una fase de bajada entre una altitud de crucero y una altitud de situación de desviación, y luego para proporcionar, en una segunda fase, únicamente la segunda fracción de aire enriquecido durante una fase de vuelo sensiblemente estabilizada en la proximidad de la altitud de situación de desviación.
- 50 10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado** porque la instalación comprende un descompresor de presión entre la fuente independiente (18) y los medios de distribución (14).
- 55 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 10, **caracterizado** porque los medios de producción comprenden un concentrador con tamices moleculares (2).
- 60 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado** porque la fuente independiente comprende botellas de oxígeno presurizado (18).
- 65 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado** porque la instalación comprende un regulador de presión (24) entre los medios de distribución (14) y los medios de suministro (20, 23).



*Figura única*