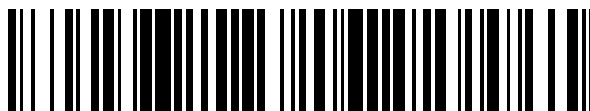


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 185**

51 Int. Cl.:
B01D 53/047 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04722882 .0**
96 Fecha de presentación: **24.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1613413**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.01.2006**

54 Título: **SISTEMA EMBARCADO DE PRODUCCIÓN DE UN FLUJO GASEOSO ENRIQUECIDO EN OXÍGENO Y PROCEDIMIENTO PARA ALIMENTAR LAS VÍAS AÉREAS DE OCUPANTES DENTRO DE UNA AERONAVE.**

30 Prioridad:
02.04.2003 FR 0304106

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.02.2012

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:
**LESSI, Stéphane y
SCHMUTZ, Nicolas**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 375 185 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 embarcado de producción de un flujo gaseoso enriquecido en oxígeno y procedimiento para alimentar las vías aéreas de ocupantes dentro de una aeronave

5 La presente invención se refiere a sistemas y procedimientos de producción de un flujo gaseoso enriquecido en oxígeno a partir de aire atmosférico para suministro a pasajeros y a un equipaje de aeronave.

10 Los concentradores de oxígeno embarcados para las aeronaves, generalmente designados bajo el acrónimo de OBOGS (siglas en inglés de sistema de generación de oxígeno de a bordo), llevan a cabo clásicamente procedimientos de adsorción a presión alterna, denominados PSA (siglas en inglés de adsorción por cambio de presión) o VPSA (siglas en inglés de adsorción por cambio de presión mediante vacío), utilizando adsorbentes capaces de separar los constituyentes del aire.

Es conocido, a este efecto, la utilización de adsorbentes de tipo zeolita X o A que tiene una afinidad elevada por el nitrógeno y por lo tanto son capaces de proporcionar una mezcla enriquecida en oxígeno, hasta un contenido que no excede sin embargo, para los mejores, 95%, respecto al contenido en argón presente en el aire atmosférico.

15 Para proporcionar oxígeno de un contenido superior al 95%, se ha propuesto, principalmente en el documento US-A-4 566 88 (BWV), utilizar adsorbentes en cascada, siguiendo disposiciones mal adaptadas en dimensiones, peso y complejidad de circuitos para las aplicaciones embarcadas.

20 Por otro lado se sabe que las zeolitas intercambiadas con cationes plata, conocidas desde hace tiempo (cf. US-A-3 331 190 – Dow Chemical), permiten principalmente mejorar la separación del oxígeno y del nitrógeno (cf. WO-A-00/40332 – Universidad de Michigan) o separar argón de oxígeno (cf. WO-A-94/06541 – Arbor Research Corp). Sin embargo no se ha sugerido ninguna indicación en cuanto a la posible utilización de tales adsorbentes en concentradores de tipo OBOGS.

25 La presente invención tiene por objetivo proponer un procedimiento para la producción de un flujo gaseoso fuertemente enriquecido en oxígeno optimizado en masa y en volumen embarcados y que conviene a diversos tipos de aeronaves, en particular a aeronaves civiles de gran carga para el suministro de flujos importantes de aire enriquecido en oxígeno a los ocupantes de las aeronaves.

30 Para llevarlo a cabo, el sistema embarcado de producción de flujo gaseoso enriquecido en oxígeno a partir de aire atmosférico comprende al menos un adsorbente que comprende una zeolita de tipo faujasita, que tiene una relación Si/Al entre 1 y 1,50, ventajosamente entre 1 y 1,25, e intercambiada al menos al 10% con plata, ventajosamente entre 20 y 60%, más particularmente entre 40 y 50% de iones plata, siendo la zeolita, ventajosamente con partículas finas inferiores a 0,8 mm, una NaX, CaX o, preferentemente, una zeolita LiX, ventajosamente LiLSX intercambiada a más del 70% en litio (permitiendo las zeolitas intercambiadas con litio, además de sus excelentes rendimientos para la separación de nitrógeno, minimizar sus contenidos de intercambio de iones plata, teniendo tendencia estos últimos, en presencia de iones litio, a fijarse sobre sitios mejor determinados para la adsorción de argón), estando comprendido entonces el contenido de intercambio en plata entre 20 y 30%. Ventajosamente, la zeolita es una LiAgLSX de manera que la suma $\alpha + \beta$ de los porcentajes α de litio y β de plata está comprendida entre 0,9 y 1.

35 La presente invención tiene por objetivo proponer un procedimiento de producción de una mezcla gaseosa fuertemente enriquecida en oxígeno a partir de aire atmosférico que utiliza al menos un sistema tal como se define posteriormente.

40 El sistema y el procedimiento según la invención, permiten, en condiciones de explotación optimizadas, alcanzar concentraciones de oxígeno superiores al 98%, típicamente del orden del 99%, véase próximas al 100%, lo que permite por lo tanto asegurar una excelente compatibilidad con las líneas de distribución de oxígeno de las aeronaves actuales que están dimensionadas para purezas de oxígeno (en botella) del 100%. Además, tal nivel de concentración de oxígeno permite asegurar, sin modificación sustancial de las condiciones de utilización, la necesidad fisiológica de los equipajes o pasajeros de aeronave a altitudes de vuelo elevadas, donde el contenido en oxígeno en el aire ambiental es bajo, por ejemplo en caso de descompresión a una altitud de 40000 pies (12000 m) o, más generalmente, superior a 30000 pies (10000 m).

50 El sistema propuesto dentro del marco de la presente invención es por lo tanto, según un modo de realización preferido, un sistema OBOGS de tipo VPSA (adsorción por cambio de presión mediante vacío) que comprende al menos un par de adsorbentes que funcionan de manera alterna a un ritmo rápido, típicamente con un ciclo (secuencia presurización/producción/regeneración-elución) de una duración inferior a 12 segundos, típicamente comprendido entre 6 y 10 segundos. Con un adsorbente LiAgLSX que tiene una granulometría media inferior a 0,8 mm, preferentemente entre 0,6 y 0,7 mm, intercambiado al 80% en litio y 20% en plata, para un avión civil de línea,

5 que tiene típicamente entre 120 y 500 pasajeros, la cantidad de tamiz por adsorbente está comprendida entre 1,5 y 15 kg, la presión alta del ciclo está comprendida entre 500 milibares relativos y 3 bares relativos, y la presión baja del ciclo está correlativamente comprendida entre 100 milibares relativos y 1 bar relativo. Se obtiene así, incluido a altitudes elevadas, una producción de mezcla gaseosa fuertemente enriquecida en oxígeno, sobrepasando 97%, lo que permite una fuerte dilución con el aire de cabina, autorizando así los caudales importantes que convienen a un gran número de pasajeros, incluso a altitudes de vuelo elevadas, confiriendo el sistema embarcado VPSA una autonomía ilimitada que permite a la aeronave cruzar, con seguridad, a alta altitud, incluso en caso de problema en el sistema de presurización del aire.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para alimentar las vías aéreas de al menos una persona que se encuentra en una aeronave con un flujo de gas enriquecido en oxígeno producido por adsorción a presión alterna de aire ambiental en al menos un sistema OBOGS de tipo VPSA embarcado de producción de flujo gaseoso fuertemente enriquecido en oxígeno a partir de aire atmosférico, constituido por al menos un adsorbente que comprende únicamente una zeolita de tipo faujasita que tiene una relación Si/Al entre 1 y 1,50 e intercambiada al menos al 10% de plata.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el adsorbente está en forma de partículas que tienen un tamaño medio inferior a 0,8 mm.
- 10 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la zeolita es una NaX.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la tasa de intercambio de plata está comprendida entre 20 y 60%.
5. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la zeolita es una LiX.
- 15 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque la tasa de intercambio de plata está comprendida entre 20 y 30%.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque la tasa de intercambio de litio es superior a 70%.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual el sistema está asociado a una fuente de oxígeno gaseoso puro bajo presión.
- 20 9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual la presión de admisión de aire no excede 3 bares relativos.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el cual la presión de desorción es superior a 0,100 bares relativos.
- 25 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el tiempo de ciclo es inferior a 10 segundos.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el contenido en oxígeno del flujo de gas enriquecido es superior a 98%.
- 30 13. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema OBOGS de tipo VPSA (adsorción por cambio de presión mediante vacío) que comprende al menos un par de adsorbentes que funcionan de manera alterna a un ritmo rápido, con un ciclo (secuencia presurización/producción/regeneración-elución) de una duración inferior a 12 segundos, típicamente comprendida entre 6 y 10 segundos, siendo el adsorbente un adsorbente LiAgLSX que tiene una granulometría media inferior a 0,8 mm, preferentemente entre 0,6 y 0,7 mm, intercambiada al 80% de litio y 20% de plata, estando comprendida la cantidad de tamiz por adsorbente entre 1,5 y 15 kg, la presión alta del ciclo está comprendida entre 500 milibares relativos y 3 bares relativos, y la presión baja del ciclo está correlativamente comprendida entre 100 milibares relativos y 1 bar relativo.
- 35