



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 349 206**

⑫ Número de solicitud: 200702560

⑬ Int. Cl.:
B64D 13/06 (2006.01)
F24F 11/00 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **01.10.2007**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.2010**

Fecha de la concesión: **11.10.2011**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **24.10.2011**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
24.10.2011

⑲ Titular/es: **AIRBUS OPERATIONS, S.L.**
Avda. John Lennon, s/n
28906 Getafe, Madrid, ES

⑳ Inventor/es: **Casado Montero, Carlos**

㉑ Agente: **Ungría López, Javier**

㉒ Título: **Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra.**

㉓ Resumen:

Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra.

Proporciona un nuevo modo de funcionamiento ecológico que permite limitar la ventilación y acondicionamiento de aire en la cabina (3) de la aeronave, al detectar que se ha seleccionado un modo ecológico de funcionamiento, que la aeronave está posicionada en tierra, que los motores están parados y no se han actuado los medios de arranque de los motores, que los medios de alimentación neumática o los medios de alimentación eléctrica que convencionalmente incorpora la aeronave para realizar la ventilación y acondicionamiento de aire, han sido activados y están proporcionando aire, para proporcionar un nuevo funcionamiento según un mínimo establecido con independencia de la diferencia entre la temperatura seleccionada y la temperatura obtenida, ahorrándose energía, reduciéndose el nivel de contaminantes y el nivel de ruido.

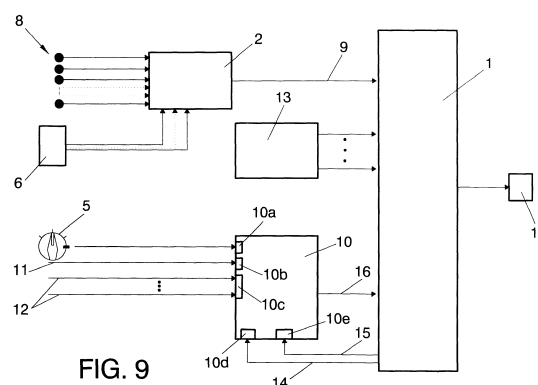


FIG. 9

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra.

Objeto de la invención

La invención se refiere a un dispositivo que está previsto para efectuar el control de la demanda de ventilación y el acondicionamiento del aire de una aeronave cuando ésta se encuentra estacionada en tierra; y que tiene por objeto proporcionar un control de funcionamiento ecológico que puede ser actuado cuando la aeronave está estacionada en tierra, de manera que, el nuevo funcionamiento establece un límite mínimo óptimo de la demanda de ventilación y de acondicionamiento de aire, reduciendo al mínimo el consumo de energía, el nivel de contaminantes descargados a la atmósfera del aeropuerto y los niveles de ruido.

Antecedentes de la invención

Las actuales aeronaves comerciales típicamente incluyen dos o más elementos propulsivos, motores principales, y normalmente una unidad de potencia auxiliar (APU). Esta unidad de potencia auxiliar tienen como función la de proporcionar potencia eléctrica, neumática o ambas generalmente para su uso en tierra, funciones que son llevadas a cabo por los motores principales en el resto de operaciones del avión. Gran parte de las APUs pueden también suministrar estas potencias en vuelo generalmente enfocadas para reforzar la generación eléctrica y/o neumática cuando uno de los sistemas de generación falla.

Durante la operación en tierra y con el avión parado, el APU es utilizado para suministrar energía eléctrica y neumática durante las operaciones de repostaje, embarque y desembarque del pasaje, reabastecimiento de víveres y consumibles para los siguientes vuelos, carga y descarga, limpieza, tareas de mantenimiento de la aeronave, etc., sin olvidar la propia de arranque de los motores principales bien sea de forma eléctrica o neumática.

El sistema de ventilación y acondicionamiento de aire de cabina cuando se opera en tierra y estando los motores principales apagados, es alimentado neumáticamente por el APU o por los servicios de apoyo en tierra, para una aeronave de arquitectura más convencional. Pero convencionalmente también existen sistemas de ventilación y acondicionamiento de aire de cabina que pueden ser alimentados eléctricamente si el avión instala un sistema de generación neumática independiente de las plantas de potencia, motores y APU, demandando simplemente potencia eléctrica que puede ser suministrada por el APU o por los servicios de apoyo en tierra para el caso en el que la aeronave presente una arquitectura eléctrica.

Independientemente de cual es el sistema de generación neumática, el sistema de acondicionamiento demanda una cantidad de aire a renovar que se ajusta en función de la temperatura interior seleccionada (bien global de todo el avión o bien por sectores) y la real haciendo que la demanda sea menor cuanto más próximas se encuentren ambas, alcanzando una condición estacionaria cuando ambas temperaturas coinciden. Esta condición estacionaria, se corresponde a una señal de demanda constante siempre que no varíen alguno de los parámetros citados anteriormente, y será tanto más exigente de flujo cuanto mayor sea el calor que guarde el avión. Por ejemplo, típicamente la

demanda del sistema de acondicionamiento neumático en cabina con el APU como suministrador neumático se hace bajo una señal de demanda que puede ir desde el 0% al 100%, cuando la diferencia entre temperatura de cabina seleccionada y la temperatura real es grande se establece una nivel de demanda alto cercano o igual al 100%, a medida que se acercan ambas temperaturas el nivel de demanda decrece hasta alcanzar un nivel de demanda de equilibrio fijándose en un valor siempre igual o inferior al inicial. Ese nivel de equilibrio será mayor cuando el calor a evacuar es elevado, como es el caso de días calurosos en los que se pretende bajar la temperatura; o cuando el calor a aportar es elevado, en el caso de días fríos en los que se pretende elevar la temperatura.

La señal de demanda se envía entre los controladores del sistema neumático de acondicionamiento y el controlador del APU.

La selección de la temperatura en cabina puede hacerse desde la cabina de pilotos o desde los diferentes paneles de control que se encuentran localizados a lo largo de la cabina de la aeronave y que son manipulados bien por la tripulación o por el personal de mantenimiento.

Cuando el nivel de demanda asciende, independientemente de que el generador de neumática sea el APU o los compresores neumáticos alimentados eléctricamente, supone un incremento de potencia que se traduce en un aumento del consumo de combustible para el sistema generador de potencia. Por ejemplo en el caso de que sea el APU la fuente de generación neumática, cuando la señal de demanda se incrementa un 10% hace que se incremente en igual medida el nivel de potencia a desarrollar por el APU y se traduce en un aumento de consumo de combustible y un incremento de ruido generado por el APU. En caso de compresores neumáticos alimentados eléctricamente, si la demanda se incrementa un 10% la potencia eléctrica consumida por ellos se incrementa de igual manera y si es el APU la fuente de generación eléctrica el consumo de combustible por éste se incrementa, incrementando las emisiones contaminantes e incrementando igualmente el ruido generado.

Por consiguiente la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave está prevista para proporcionar el máximo confort, aun en el caso en el que se encuentre estacionada en tierra, situación que en la mayoría de los casos no se requiere del máximo confort en la ventilación y acondicionamiento de aire.

En el estado de la técnica no existe ningún dispositivo que permita limitar la ventilación y el acondicionamiento del aire de cabina en función de parámetros ambientales como la temperatura ambiente del exterior, la altura, o simplemente mediante un límite, de forma que se produzca una reducción del consumo de energía, del nivel de contaminantes descargados a la atmósfera del aeropuerto y del nivel de ruido generado.

Descripción de la invención

Para conseguir los objetivos y resolver los inconvenientes anteriormente indicados la invención ha desarrollado un nuevo dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento del aire de una aeronave en tierra, que al igual que los dispositivos convencionales precisa la conexión a medios de arranque de los motores, y que además ha de comprender medios de selección de temperatura en el in-

terior de la aeronave, medios de medida de la temperatura en el interior de la aeronave y medios que pueden ser; bien medios neumáticos de acondicionamiento de aire, que están conectados a medios de alimentación neumática para suministrarles el aire; bien medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente, que están conectados a medios de alimentación eléctrica y también están conectados a los medios neumáticos de acondicionamiento de aire, para proporcionar a éstos últimos el aire mediante los medios compresores neumáticos, los cuales únicamente son alimentados eléctricamente por el dispositivo de la invención; o bien ambos; todo ello para gobernar la ventilación y acondicionamiento del aire de una aeronave proporcionalmente en función de la diferencia entre la temperatura seleccionada y la temperatura medida, tal y como se realiza en el estado de la técnica, según fue descrito en el anterior apartado.

La novedad de la invención radica en la incorporación de medios de selección de un modo ecológico de funcionamiento de ventilación y acondicionamiento de aire, medios de detección de selección del modo ecológico, medios de detección de posicionado de la aeronave en tierra, medios de detección de los motores de la aeronave parados, medios de detección de que los medios seleccionados entre los medios de alimentación neumática y los medios de alimentación eléctrica están activados, medios de detección de que se está proporcionando aire, medios de detección de actuación de los medios de arranque de los motores, de manera que además se incorporan medios de generación de una señal de funcionamiento en modo ecológico, que corresponde a un mínimo óptimo de demanda de ventilación y acondicionamiento de aire y que selectivamente se aplica a los medios de alimentación neumática, a los medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente y a los medios de alimentación eléctrica, todo ello cuando se selecciona el modo ecológico de funcionamiento, se ha detectado que la aeronave está posicionada en tierra, que los motores están parados y no se han actuado los medios de arranque de los mismos, y además se detecta que los medios seleccionados entre los medios de alimentación neumática y los medios de alimentación eléctrica están activados y se está proporcionando aire, todo ello para gobernar la ventilación y accionamiento de aire según el mínimo establecido mediante la señal de funcionamiento en modo ecológico, con independencia de la diferencia entre la temperatura seleccionada y la medida.

Esta configuración presenta la gran ventaja de que cuando la aeronave se encuentra estacionada en tierra y se selecciona el modo ecológico de funcionamiento se genera un nuevo modo de funcionamiento que no responde a la lógica que de forma general se ha descrito en el apartado anterior, sino que se proporciona una función limitada de ventilación y acondicionamiento de cabina pudiendo establecer una señal de demanda en función de parámetros ambientales como la temperatura ambiente del exterior, la presión (altura barométrica), o simplemente un límite, fijando para cada una de ellas un mínimo óptimo insensible a otro tipo de variables de modo que el nivel de demanda hace que el consumo de energía, y más concretamente de combustible en el caso del APU, como generador directo de potencia neumática o como generador de potencia eléctrica a los compresores neumáticos, se reduzca al mínimo óptimo, reduciendo asimismo

al mínimo el nivel de contaminantes descargados a la atmósfera del aeropuerto y reduciendo igualmente al mínimo los niveles de ruido. Cabe comentar que al fijar la señal de demanda a un mínimo óptimo, no solo se reduce el nivel de ruido emitido por el APU, sino también por el de los medios neumáticos de acondicionamiento de aire y el de los equipos asociados.

La invención prevé que la señal de funcionamiento ecológico sea función de al menos un parámetro, como por ejemplo puede ser la temperatura exterior de la aeronave, la presión exterior, o ambas.

La invención también prevé que la señal de funcionamiento ecológico sea un valor fijo previamente establecido.

Los medios de alimentación neumática pueden estar constituidos por la unidad de potencia auxiliar (APU) que la aeronave incorpora convencionalmente, pero también cabe la posibilidad de que dichos medios estén constituidos por compresores neumáticos alimentados eléctricamente, que convencionalmente incorpora la aeronave.

La invención también prevé que los medios de alimentación eléctrica puedan estar constituidos por el APU de la aeronave o por una unidad e alimentación eléctrica externa a la aeronave.

Los medios de selección de un modo ecológico de funcionamiento de ventilación y acondicionamiento, los medios de detección de posicionado de la aeronave en tierra, los medios de detección de los motores de la aeronave parados, los medios de detección de la actuación de los medios de arranque de los motores, los medios de detección de que los medios seleccionados entre los medios de alimentación neumática y los medios de alimentación eléctrica están activados, los medios de detección de que se está proporcionando aire, así como los medios de generación de una señal de funcionamiento en modo lógico, todos ellos pueden estar incluidos en los medios neumáticos de acondicionamiento de aire, o bien en los medios de alimentación neumática, o en los medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente o en los medios de alimentación eléctrica, o en cualquier combinación de ellos.

Respecto a los medios de selección de un medio ecológico de funcionamiento, cabe señalar que éstos están constituidos por un selector que, o bien se conecta a los medios de generación de una señal de funcionamiento en modo ecológico mediante cableado, o bien mediante una ethernet, o combinación de ambos. En una realización de la invención se prevé que los medios de selección de un medio ecológico de funcionamiento estén incluidos en los medios de generación de una señal de funcionamiento en modo ecológico.

Además el dispositivo de la invención al igual que se establece convencionalmente, prevé que la temperatura interior de la aeronave pueda ser una temperatura global o una temperatura por sectores para gobernar el funcionamiento del dispositivo según ha sido descrito.

A continuación para facilitar una mejora comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompañan una serie de figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve enunciado de las figuras

Figura 1.- Muestra un diagrama esquemático de un sistema convencional de demanda de ventilación y

acondicionamiento de aire de una aeronave, en la que los medios neumáticos de acondicionamiento del aire, montados en la cabina de una aeronave, son alimentados neumáticamente por el APU.

Figura 2.- Muestra un diagrama esquemático convencional similar al de la figura anterior, pero en este caso los medios neumáticos de acondicionamiento de aire son alimentados mediante medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente por el APU.

Figuras 3 a 5.- Muestran diferentes ejemplos de aplicación de la invención de acuerdo con el sistema convencional mostrado en la figura 1 en el que el APU es el que se emplea como generador neumático para proporcionar el aire a los medios neumáticos de acondicionamiento de aire. Así en la figura 3 se muestra una realización en la que los medios de selección de un modo ecológico de funcionamiento de ventilación y acondicionamiento de aire se conectan al APU; en la figura 4 dichos medios de selección de un modo ecológico de funcionamiento de ventilación y acondicionamiento de aire se conectan a los medios neumáticos de acondicionamiento de aire, en la figura 5 se conectan a otro controlador.

Figuras 6 a 8.- Muestran un posible ejemplo de aplicación de la invención de acuerdo con el sistema convencional de la figura 2 en el que el APU constituye un generador eléctrico que alimenta a los medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente. Así en la figura 6 se muestra una realización en la que los medios de selección de un modo ecológico de funcionamiento de ventilación y acondicionamiento de aire se conectan directamente a los medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente, en la figura 7 dichos medios de selección de un modo ecológico de funcionamiento de ventilación y acondicionamiento de aire se conectan a los medios neumáticos de acondicionamiento de aire, y en la figura 8 a otro controlador.

Figura 9.- Muestra un diagrama de bloques funcional del dispositivo de la invención para su aplicación a las realizaciones de las figuras 3, 5, 6 y 8.

Figura 10.- Muestra un diagrama de bloques funcional similar al de la figura anterior, pero para el caso en el que se aplica las realizaciones de las figuras 4 y 7.

Descripción de las formas de realización preferidas de la invención

A continuación se realiza una descripción de la invención basada en las figuras anteriormente comentadas.

En primer lugar y con ayuda de la figura 1, se describe de forma genérica la configuración de una posible realización que convencionalmente presentan los sistemas de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave. En este caso se prevé una unidad de potencia auxiliar (APU) 1 que constituye un medio de alimentación neumática, que está conectado a unos medios neumáticos de acondicionamiento de aire 2 que realizan la ventilación y acondicionamiento de aire en la cabina 3 de la aeronave (por cabina se entiende la zona presurizada de la aeronave). En este caso, para mantener la ventilación y acondicionamiento de aire adecuados, la demanda de aire la realizan los medios neumáticos de acondicionamiento de aire 2 sobre el APU 1 el cual suministra el aire requerido para mantener la temperatura adecuada en el interior de la cabina 3, en función de la temperatura seleccionada y la temperatura medida.

Los sistemas convencionales de ventilación y acondicionamiento de aire convencionales, también están conectados a los motores 18 de la aeronave, para proporcionar alimentación neumática cuando están en funcionamiento, por lo que en este caso los motores deben de estar parados o su conducción neumática ha de estar interrumpida.

En la figura 2 se muestra otra posible realización en la que los medios neumáticos de acondicionamiento de aire 2 están conectados a unos medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente 4, de manera que el aire demandado por los medios 2 para mantener la temperatura de la cabina 3 al nivel adecuado, es proporcionado por los medios 4, los cuales, en este caso son alimentados eléctricamente por el APU de suministro de energía eléctrica 1a.

Tal y como fue comentado en el apartado Antecedentes de la Invención estos sistemas presentan el inconveniente de que cuando el nivel de demanda de ventilación y acondicionamiento de aire asciende, es decir aumenta la diferencia entre la temperatura seleccionada y la temperatura medida, se produce un incremento de potencia que se traduce en un aumento del consumo de combustible para el sistema generador de potencia, es decir cuando la señal de demanda se incrementa en un determinado porcentaje, ello hace que se incremente en igual medida el nivel de potencia a desarrollar por el APU 1, lo que se traduce en un aumento del consumo del combustible y un incremento del ruido generado por el APU 1. En el caso de los medios compresores neumáticos 4, si la demanda se incrementa en un tanto por ciento determinado, la potencia eléctrica consumida por ello se incrementa de igual manera con lo que el APU 1 incrementa el consumo del combustible, incrementando igualmente las emisiones contaminantes y el ruido generado, para este ejemplo se ha seleccionado el APU la únicamente como fuente de suministro eléctrico.

Para resolver este inconveniente, la invención ha desarrollado un nuevo dispositivo que cuando el avión se encuentra estacionado en tierra permite la selección de un modo ecológico de funcionamiento de ventilación y acondicionamiento de aire, para lo que se prevén medios 5 de selección de un modo ecológico de funcionamiento de ventilación y acondicionamiento de aire, que están constituidos por un mando selector 5, tal y como se muestra en las figuras. El mando 5 puede ser de cualquier naturaleza, como por ejemplo un selector rotatorio, un menú de pantalla, o cualquier otro.

En las figuras 3 a 5, se muestran diferentes ejemplos de aplicación de la invención para el caso de la figura 1, en los que los medios 2 solicitan la demanda de aire al APU 1, el cual proporciona el aire requerido.

En la figura 3, al seleccionarse mediante el mando 5 el modo ecológico de funcionamiento de ventilación y acondicionamiento de aire, esto se indica al controlador del APU 1, el cual selecciona un modo ecológico de funcionamiento que limita la ventilación y acondicionamiento de la cabina 3 que es función de parámetros ambientales como la temperatura ambiente del exterior, la presión (altura barométrica), o simplemente un límite previamente establecido, de forma que fija para cada una de ellas un mínimo óptimo insensible a otro tipo de variables, de modo que el nivel de demanda hace que el consumo de combustible por el APU 1 disminuya, todo ello de la forma que será

descrita con posterioridad, para lo que el dispositivo de la invención puede estar incorporado en el propio APU 1.

La referencia numérica 6, indica el selector de la temperatura que convencionalmente se incluye en el interior de la cabina 3 y que se conecta a los medios neumáticos de accionamiento de aire 2. La referencia 8 indica los sensores que miden la temperatura de la cabina 3.

Por consiguiente en este caso es el APU 1 el que detecta la selección directa del modo ecológico de funcionamiento.

En la figura 4 se muestra otra realización en la que el selector 5 se conecta a los medios neumáticos de acondicionamiento de aire 2, de forma que son éstos los que detectan la selección de este modo de funcionamiento, y lo indican al APU 1 para que gobierne éste el modo ecológico de funcionamiento.

En la figura 5 se muestra otra realización en la que el selector 5 está conectado a otro controlador 7, desde el cual al detectarse esta selección y se indica a los medios 2 y desde éstos al APU 1, o el controlador 7 lo indica directamente al APU 1, tal y como se muestra mediante línea de trazos.

Lo descrito anteriormente, también es aplicable para el sistema convencional presentado en la figura 2, pero en este caso se emplea un APU la que realiza la alimentación eléctrica de los compresores neumáticos 4.

De forma equivalente, en la figura 6, el selector 5, se conecta a los medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente 4, de manera que son ellos los encargados de proporcionar el aire adecuado cuando se detecta el modo ecológico de funcionamiento.

En la figura 7 el selector 5 se conecta directamente a los medios 2 y desde éstos se comunica el modo de funcionamiento ecológico a los medios 4.

En la figura 8 el selector 5 se conecta directamente a otro controlador 7 que o bien se conecta a los medios 2 o a los medios 4.

Respecto al selector 5, cabe señalar que éste puede estar incorporado en cualquier parte del avión como por ejemplo puede ser el selector de temperatura de la cabina 3, en la cabina de pilotos, en el panel de mandos de control de temperatura para la tripulación, en el terminal de mantenimiento de abordó, en el propio dispositivo de la invención, etc.

En la figura 9 se muestra un ejemplo de implementación del dispositivo de la invención que es válido para las figuras 3, 5, 6 y 8.

Según el funcionamiento convencional descrito con anterioridad los medios neumáticos de acondicionamiento de aire 2 están conectados a diferentes sensores 8 de medida de la temperatura de la cabina 3, y a un selector de temperatura 6 de selección de la temperatura deseada en la cabina 3, para generar una señal de demanda correspondiente a una cantidad de aire a renovar que se ajusta en función de la temperatura interior seleccionada mediante el selector 6 y la temperatura real medida mediante los sensores 8, de forma que la señal de demanda 9 es menor cuanto más próximas se encuentren ambas temperaturas alcanzando una condición estacionaria cuando ambas temperaturas coinciden. Esta condición estacionaria puede ser desde 0 hasta el 100% en función de la diferencia existente entre ambas temperaturas, tal y como fue descrito en el apartado Antecedentes de la Invención, de manera que el funcionamiento se realiza

de manera convencional siempre que no se requiera el funcionamiento en modo ecológico mediante la actuación del selector 5, en cuyo caso entra en funcionamiento el dispositivo de la invención de la forma que a continuación se describe.

Para permitir el funcionamiento en modo ecológico, es necesaria la actuación del selector 5, lo cual es detectado mediante unos medios detectores 10 que detectan la selección de este modo de funcionamiento. Más concretamente esta detección se realiza mediante unos medios detectores 10a de detección del modo ecológico.

Además, para que el modo de funcionamiento ecológico pueda aplicarse, se requiere que el avión se encuentre estacionado en tierra, para lo que se prevén unos medios de detección de posicionado de la aeronave en tierra 10b que realizan la detección de una señal 11 indicativa de esta situación, como por ejemplo puede ser una señal procedente de un sensor que incida que sobre las patas de la aeronave se está soportando peso, y en consecuencia la aeronave está posicionada en tierra.

Además se precisa que los motores del avión se encuentren parados, para lo que las señales 12 que convencionalmente incorporan las aeronaves indicativas de que el motor se encuentra apagado se aplican al detector 10, y más concretamente a unos medios detectores 10c.

Además, para que pueda aplicarse el modo de funcionamiento ecológico, se debe cumplir que el APU neumático 1, para el caso de las figuras 3, 5, 6 y 8, esté activado, y para el caso del APU eléctrico la de las figuras 4, 7 y 10, éste esté activado, lo cual es detectado mediante los medios de detección 10d a los que se conecta el APU 1, la a través de la conexión 14.

En cualquiera de los casos se requiere realizar la detección de que se está proporcionando aire, para lo que el controlador del APU 1, 1a, mediante una conexión 15, se conecta a unos medios de detección 10e que detectan cuando el APU 1, la está proporcionando aire.

Cuando se detectan todos los requisitos anteriores, los medios de detección 10 generan una señal de funcionamiento en modo ecológico 16 que se aplica al controlador incluido en el APU 1, o en el caso de la figura 10 (válido para los casos de las figuras 4 y 7) se aplica al controlador incluido en los medios neumáticos de acondicionamiento de aire 2.

Los medios de detección 10 pueden estar constituidos por ejemplo por un filtro equivalente a una puerta lógica AND que al detectar que se dan todas las condiciones anteriores genera la señal en modo ecológico.

Además el dispositivo de la invención, una vez generada la señal del modo ecológico 16 ha de verificar que no se han actuado los medios de arranque de los motores 13, que convencionalmente incorpora el avión, para lo que dichos medios de arranque de los motores 13 están conectados al controlador del APU 1 de forma que al detectar la señal en modo ecológico 16, si además detecta que los medios 13 no han sido actuados, entonces el APU 1 se pone en modo de funcionamiento ecológico, de manera que comanda la señal al actuador convencional de los vanos guiados de entrada 17 (IGV) que abren o cierran más o menos el área de paso hacia el compresor de carga del APU 1 y de igual manera regulan la masa de aire que se transfiere a los medios neumáticos de acondicionamiento

de aire 2. El IGV convencionalmente se incluye en el APU.

Los medios 13, están constituidos por un interface que convencionalmente incorpora la aeronave y que genera señales referentes al modo de arranque de los motores (MES; Main Engine Start).

Para el caso en que no se haya producido la señal de funcionamiento en modo ecológico 16, la señal hacia el actuador del IGV 17 depende de la señal de demanda 9 convencional descrita anteriormente, pero en el caso en el que se haya generado la señal de funcionamiento en modo ecológico 16 y los medios de arranque de los motores 13 no hayan sido actuados, y lógicamente los motores no están arrancados, se regula el posicionado de IGV 17 en función del porcentaje establecido por la señal en modo ecológico 16, que puede ser establecida en función de parámetros ambientales, tales como la temperatura ambiente del exterior, la altura, o simplemente un límite, en cuyo caso el APU 1 detecta estas temperaturas o establece el límite previamente fijado.

Por ejemplo, seleccionada una temperatura de 23° en el interior de la cabina 3 de la aeronave, habiendo una temperatura ambiente exterior de 5°, la demanda neumática generada desde los medios 2 hacia el controlador del APU 1 podría ser del 60% en condiciones estacionarias ya que la diferencia de la señal de temperatura seleccionada 6 y la temperatura medida 8, es considerable.

En cambio estableciendo el modo ecológico se sitúa a un nivel equivalente a 0% del modo normal de operación, que es el valor que se ha definido para este modo de funcionamiento ecológico, ignorando la señal de demanda 9 proveniente de los medios 2.

Como resultado el APU 1 proporciona una demanda equivalente al 0% correspondiente a la Ley establecida para el modo ecológico. Para ello los IGVs 17 en una posición que corresponde a la ley establecida al modo ecológico para esa temperatura de 5° en vez de posicionarlos al equivalente al 60%, suponiendo un ahorro de potencia neumática, una reducción de consumo de combustible y una reducción del ruido emitido por el APU, en demérito de una reducción en la actuación de los medios neumáticos de acondicionamiento de aire 2.

Todo lo descrito anteriormente es similar para el caso de la figura 10, pero en este caso los medios de arranque de los motores 13, aparte de que puedan estar conectados al controlador del APU eléctrico 1b, también se conectan al controlador de los medios neumáticos de acondicionamiento de aire 2, en los que al recibirse la señal en modo ecológico 16, verifica si se han actuado o no los medios 13, generando la señal 9 o 16 según fue comentado para el caso anterior, de manera que el controlador del APU 1b gobernará la posición de los IGVs 17 en función de que reciba la señal 9 o 16 de la forma en que ya fue descrita para el caso de la figura 9.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra, que precisa la conexión (12) a medios de arranque de los motores, y que comprende medios de selección de temperatura (6) en la cabina (3) de la aeronave, medios de medida de la temperatura (8) en la cabina (3) de la aeronave, medios seleccionados entre medios neumáticos de acondicionamiento de aire (2), que están conectados a medios de alimentación neumática, medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente (4) que están conectados a medios de alimentación eléctrica y a los medios neumáticos de accionamiento de aire (2); y combinación de los mismos, para gobernar la ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave proporcionalmente en función de la diferencia entre la temperatura seleccionada (6) y la temperatura medida (8), **caracterizado** porque comprende medios (5) de selección de un modo ecológico de funcionamiento de ventilación y acondicionamiento de aire, medios de detección (10, 10a) de selección del modo ecológico, medios de detección de posicionado de la aeronave en tierra (10, 10b), medios de detección de los motores de la aeronave parados (10, 10c), medios de detección (10, 10d) de que los medios seleccionados entre los medios de alimentación neumática y los medios de alimentación eléctrica están activados, medios de detección (10, 10e) de que se está proporcionando aire, medios de detección de actuación de los medios de arranque de los motores (13), y medios de generación (10) de una señal (16) de funcionamiento en modo ecológico, correspondiente a un mínimo óptimo de demanda de ventilación y acondicionamiento de aire, y que selectivamente se aplica a los medios de alimentación neumática, a los medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente y a los medios de alimentación eléctrica, cuando se ha seleccionado un modo ecológico de funcionamiento, se detecta que la aeronave está posicionada en tierra, se detecta que los motores están parados y no se han actuado los medios de arranque de los motores y se detecta que los medios seleccionados entre los medios de alimentación neumática y los medios de alimentación eléctrica, están activados y se está proporcionando aire, para gobernar la ventilación y acondicionamiento de aire según el mínimo establecido mediante la señal de funcionamiento en modo ecológico (16) con independencia de la diferencia entre la temperatura seleccionada (6) y la medida (8), ahorrando energía.

2. Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la señal de funcionamiento en modo ecológico (16) es función de al menos un parámetro.

3. Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra, según reivindicación 2, **caracterizado** porque el parámetro está seleccionado entre la tempera-

tura exterior de la aeronave, la presión exterior (altura barométrica), y combinación de ambas.

4. Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la sección de funcionamiento ecológico tiene un valor fijo previamente establecido.

5. Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra, según reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de alimentación neumática están seleccionados entre una unidad de potencia auxiliar APU (1) de la aeronave y los medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente (4).

6. Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra, según reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de alimentación eléctrica están seleccionados entre una unidad de potencia auxiliar APU (1a) de la aeronave y una unidad de alimentación eléctrica externa la aeronave.

7. Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los medios de selección de un modo ecológico de funcionamiento de ventilación y acondicionamiento de aire, los medios de detección de posicionado de la aeronave en tierra, los medios de detección de los motores de la aeronave parados, los medios de detección de la actuación de los medios de arranque de los motores, los medios de detección de que los medios seleccionados entre los medios de alimentación neumática y los medios de alimentación eléctrica están activados, los medios de detección de que se está proporcionando aire, y los medios de generación de una señal de funcionamiento en modo ecológico están incluidos selectivamente en los medios neumáticos de acondicionamiento de aire, en los medios de alimentación neumática, en los medios compresores neumáticos alimentados eléctricamente, en los medios de alimentación eléctrica, y combinación de los mismos.

8. Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra, según reivindicación 7, **caracterizado** porque los medios de selección de un modo ecológico de funcionamiento están constituidos por un selector que selectivamente se conecta a dichos medios de generación de una señal de funcionamiento en modo ecológico mediante cableado, mediante una ethernet, y combinación de los mismos; y selectivamente está incluido en los medios de generación de una señal de funcionamiento en modo ecológico.

9. Dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra, según reivindicación 1 **caracterizado** porque la temperatura interior de la nave está seleccionada entre una temperatura global y una temperatura por sectores.

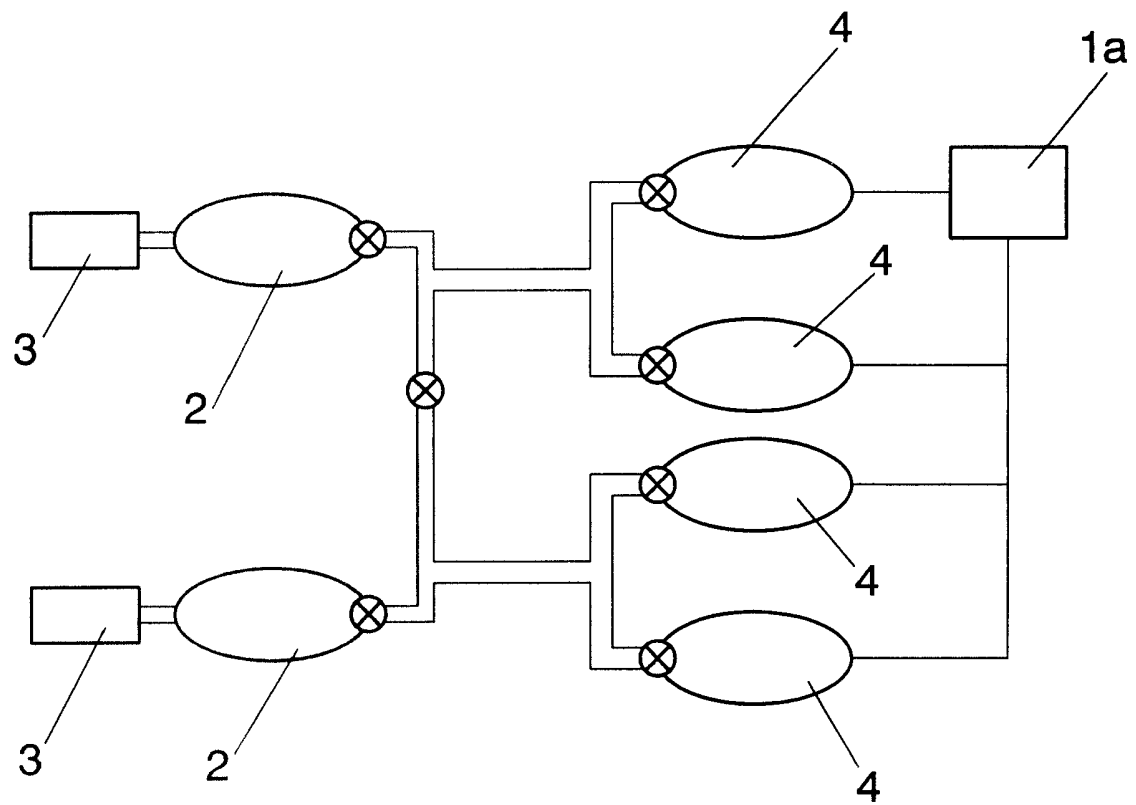
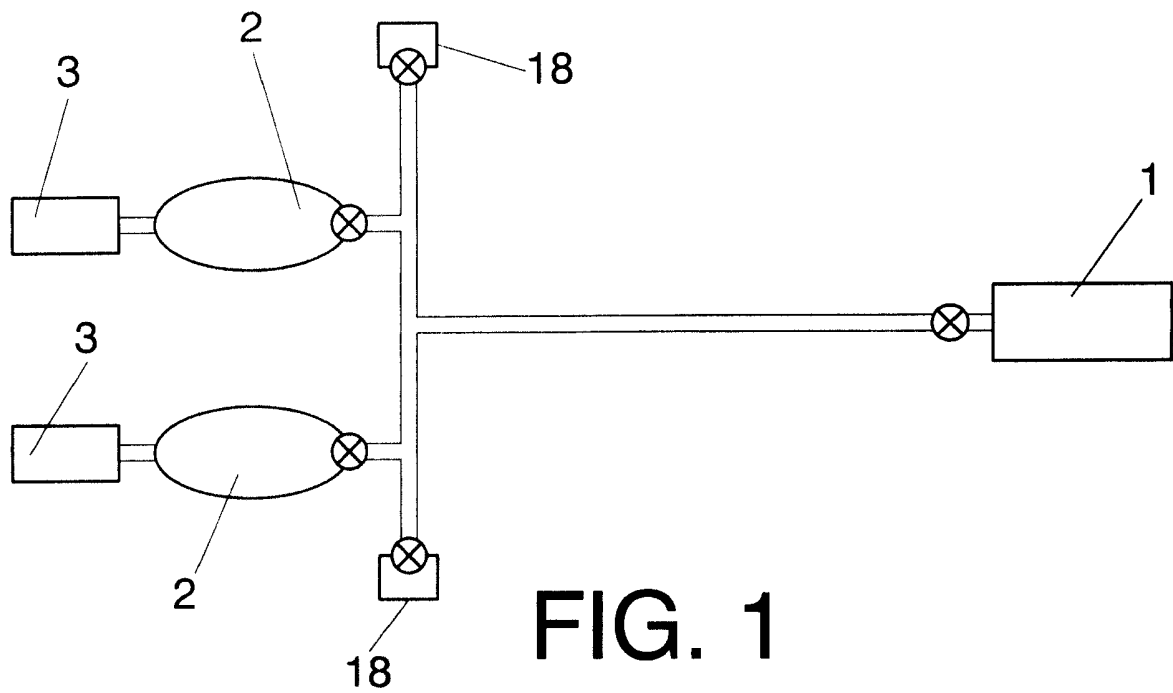


FIG. 2

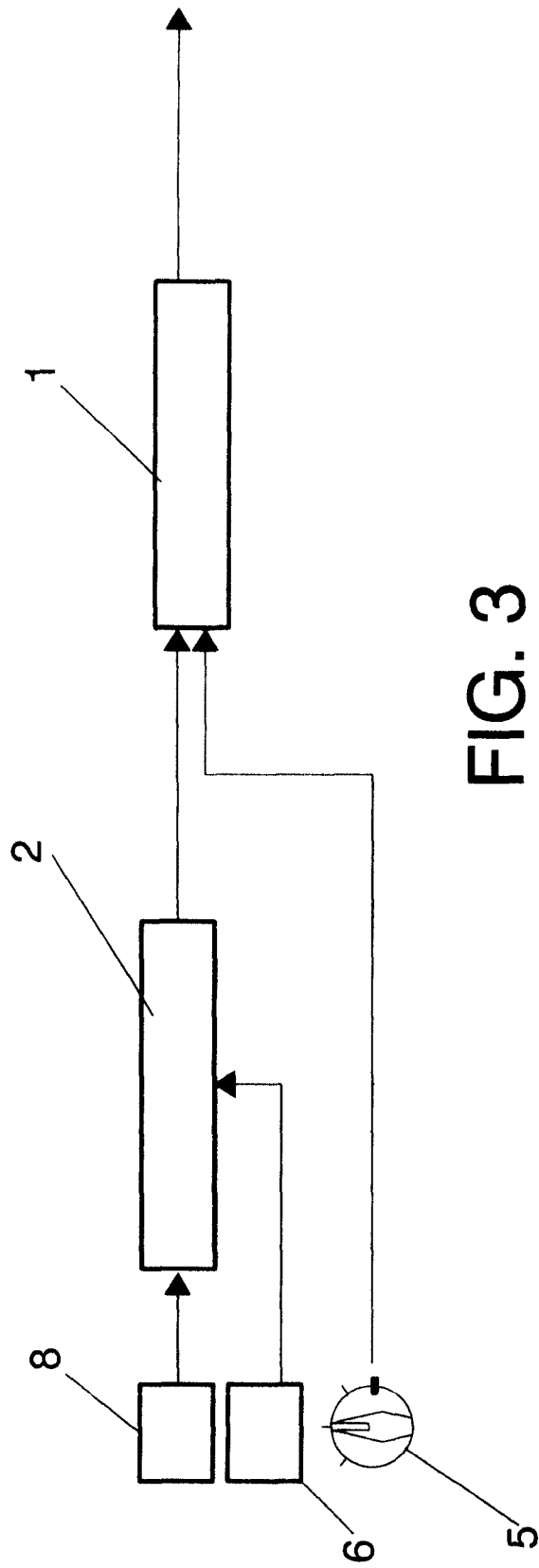


FIG. 3

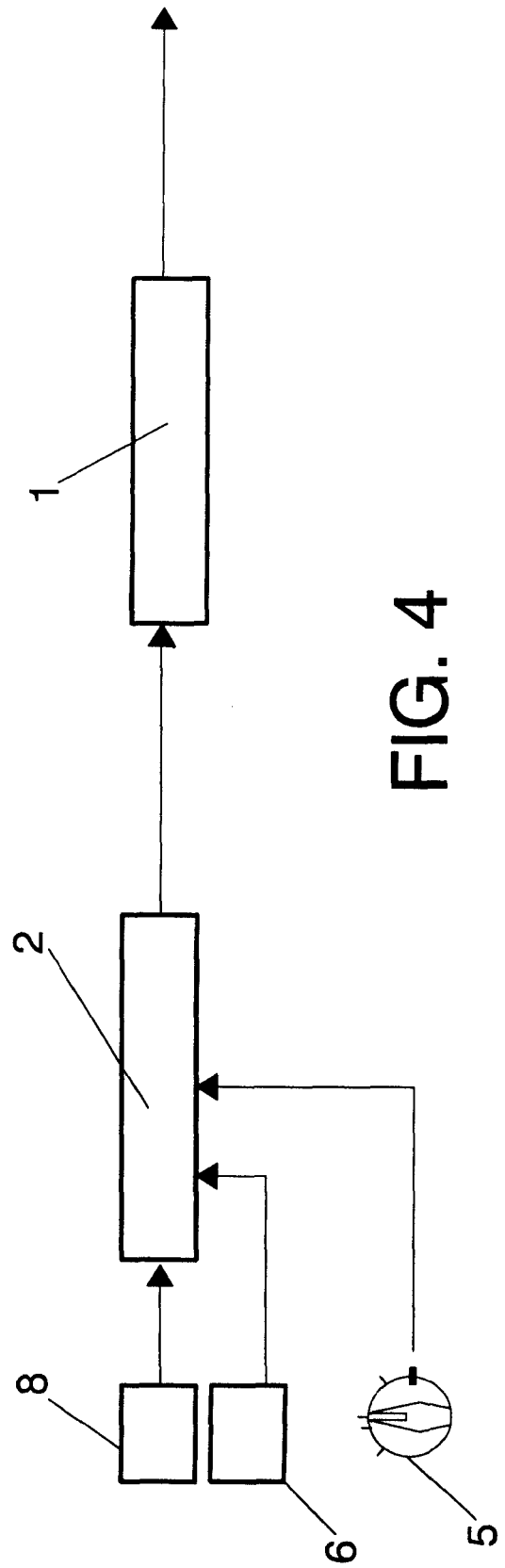


FIG. 4

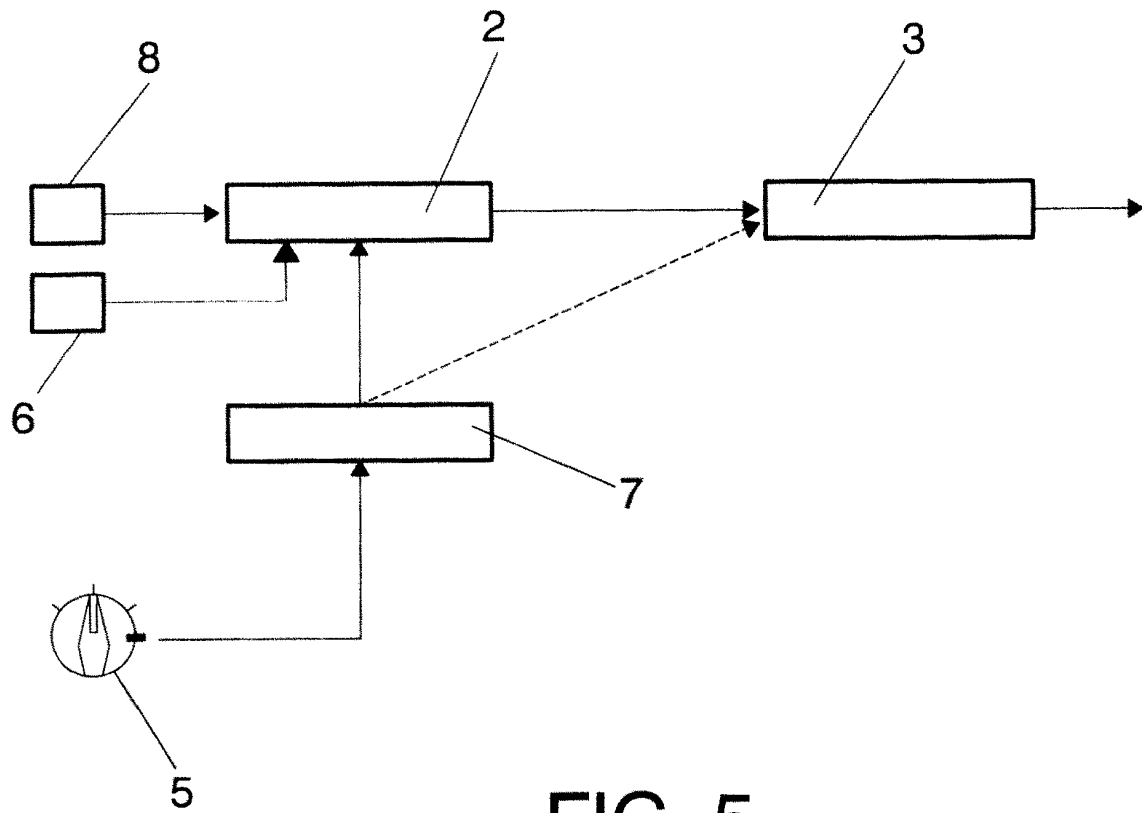


FIG. 5

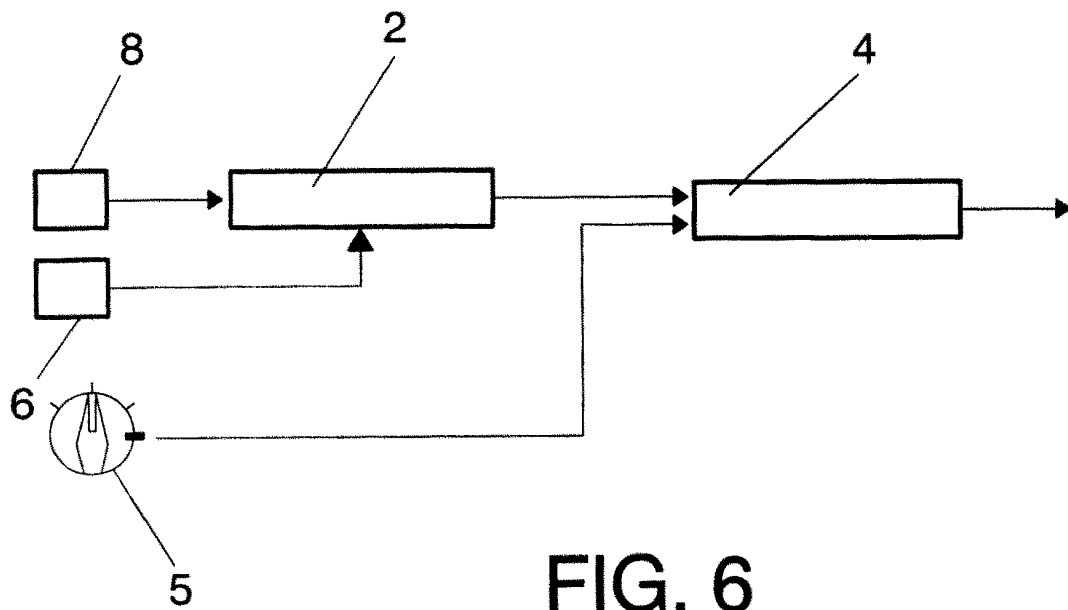


FIG. 6

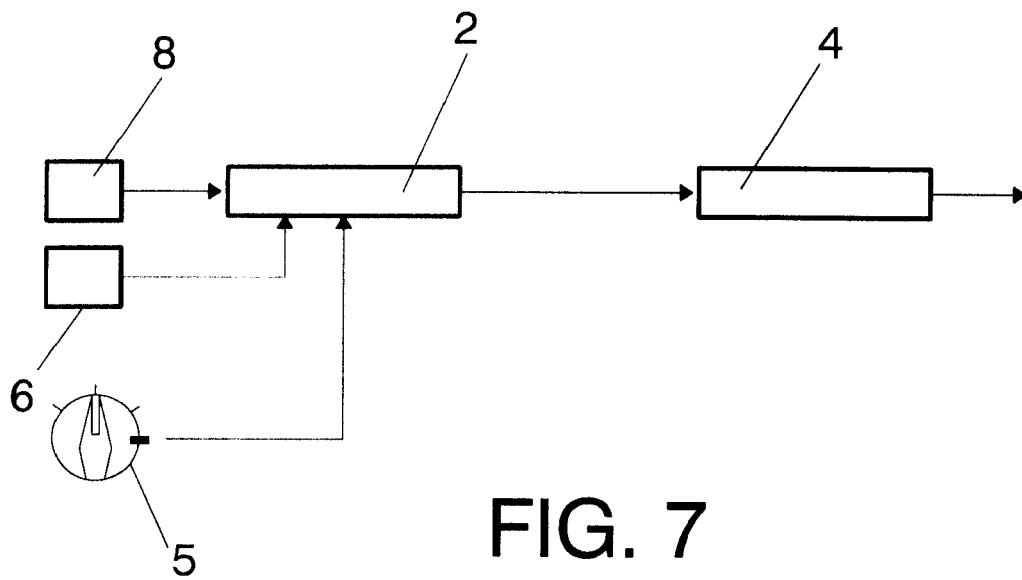


FIG. 7

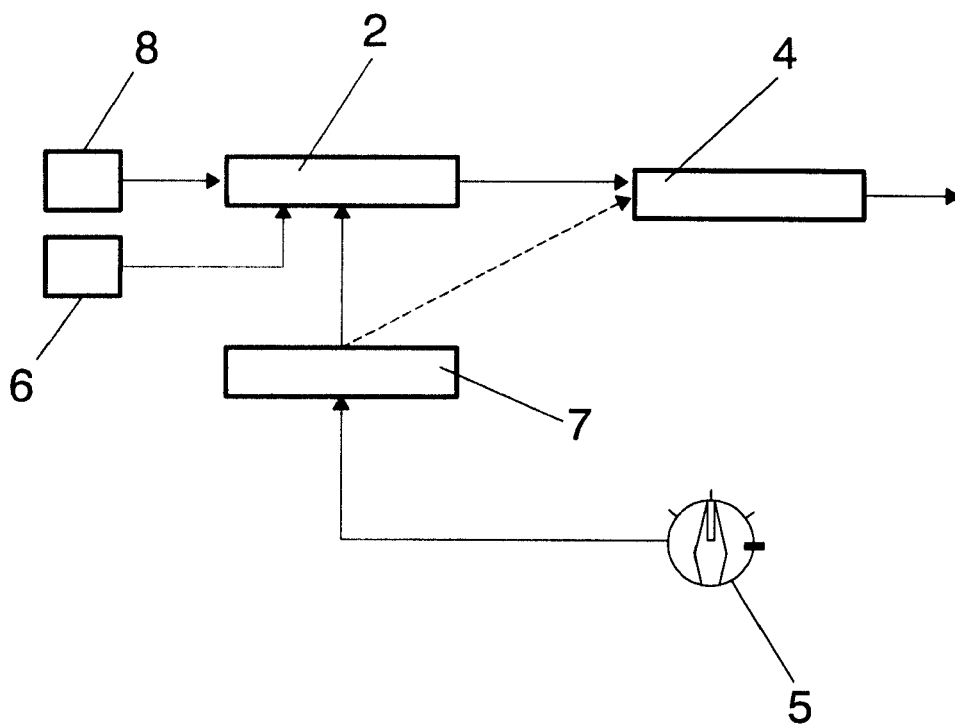


FIG. 8

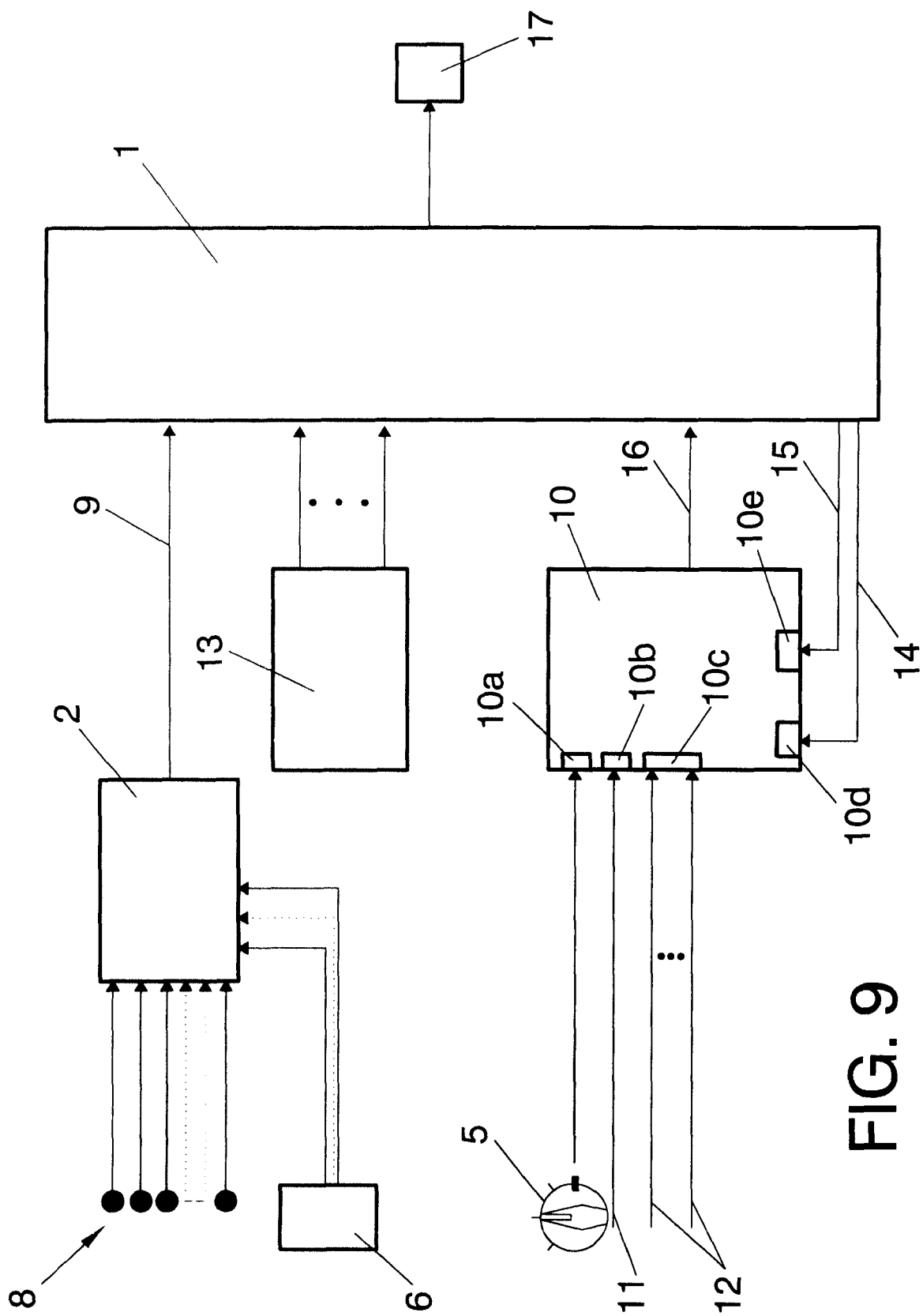


FIG. 9

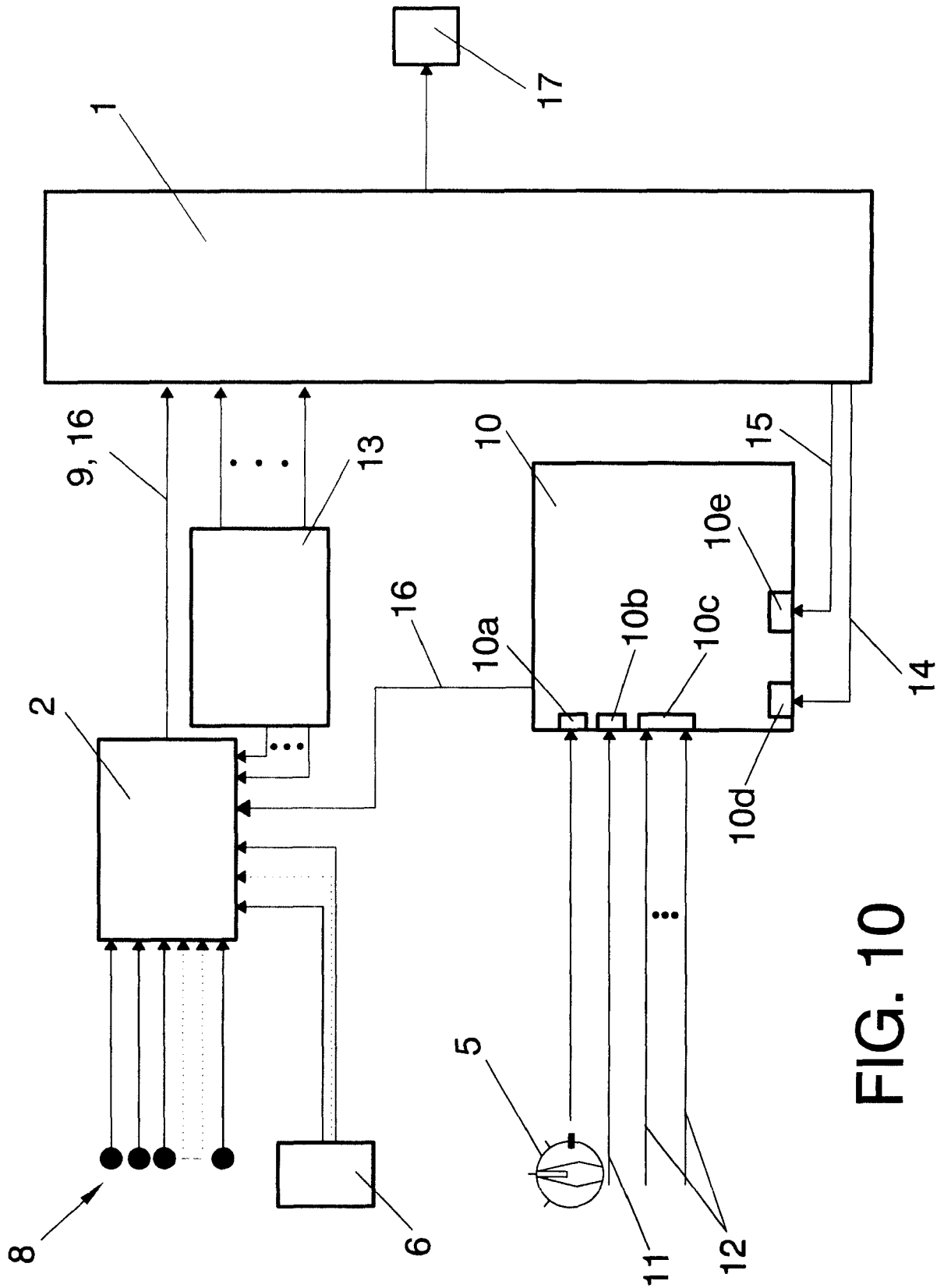


FIG. 10



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200702560

②② Fecha de presentación de la solicitud: 01.10.2007

③② Fecha de prioridad: **00-00-0000**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B64D13/06** (2006.01)
F24F11/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	FR 2829466 A1 (LIEBHERR AEROSPACE TOULOUSE) 14/03/2003, página 4, línea 7 - página 5, línea 28; página 9, línea 25 - página 10, línea 8; página 12, línea 31 - página 14, línea 3; página 24, línea 13 - página 25, línea 28; página 26, línea 17 - página 28, línea 11; figuras 4,8.	1-4,7-8
Y	US 4698977 A (TAKAHASHI) 13/10/1987, columna 1, líneas 38-58; columna 2, línea 47 - columna 3, línea 5; columna 8, línea 6 - columna 10, línea 5; figura 5.	1-4,7-8
A	US 6622926 B1 (SARTAIN et al.) 23/09/2003, todo el documento.	1-4,8
A	US 4969508 A (TATE et al.) 13/11/1990, columna 11, línea 25 - columna 12, línea 37; columna 13, líneas 15-31; figura 14.	1-4,8
A	US 2007/0084938 A1 (LIU) 19/04/2007, párrafos [0038]-[0041]; figura 4.	1-4
A	US 2002/0157414 A1 (IWANAMI et al.) 31/10/2002, figura 17.	1
A	US 5967461 A (FARRINGTON) 19/10/1999, todo el documento.	1,5-7
A	US 3711044 A (MATULICH) 16/01/1973	

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº: TODAS

Fecha de realización del informe
22.11.2010

Examinador
L. Dueñas Campo

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B64D, F24F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, WPI, PAJ

Fecha de Realización de la Opinión Escrita:

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-9	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 5-6, 9	SÍ
	Reivindicaciones 1-4, 7-8	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	FR 2829466 A1 (LIEBHERR AEROSPACE TOULOUSE)	14.03.2003
D02	US 4698977 A (TAKAHASHI)	13.10.1987
D03	US 6622926 B1 (SARTAIN ET AL.)	23.09.2003
D04	US 4969508 A (TATE ET AL.)	13.11.1990
D05	US 2007/0084938 A1 (LIU)	19.04.2007
D06	US 2002/0157414 A1 (IWANAMI ET AL.)	31.10.2002
D07	US 5967461 A (FARRINGTON)	19.10.1999
D08	US 3711044 A (MATULICH)	16.01.1973

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud de invención presentada contiene una reivindicación principal o independiente de aparato y ocho reivindicaciones más dependientes de la anterior. Dicha invención define como objeto técnico de la misma, según se expresa en las primeras líneas de la reivindicación principal, un dispositivo de control de la demanda de ventilación y acondicionamiento de aire de una aeronave en tierra; dicho objeto técnico se centra funcionalmente o como aplicación, según se continúa en el preámbulo de dicha reivindicación principal, en el campo de los sistemas de aire acondicionado para aeronaves. Igualmente, y como establece el solicitante en el preámbulo de dicha reivindicación principal, la invención incluye como parte del estado de la técnica de dicho campo tecnológico la incorporación de su conexión a medios de arranque, comprende medios de selección y medida de temperatura en cabina y medios seleccionados para el suministro energético a dicho sistema, vía eléctrica o neumática. La parte esencial de la invención que destaca el solicitante como novedosa frente al estado de la técnica de cara a resolver el problema técnico planteado y, por tanto, las características técnicas substanciales del aparato que de manera necesaria o suficiente afrontan dicho problema técnico, establecidas según el solicitante en la parte caracterizadora de la reivindicación independiente, comprende medios de selección de un modo ecológico, medios de detección del mismo, medios de detección de posicionado de la aeronave en tierra, medios de detección de motores parados, medios de detección de funcionamiento de los medios seleccionados para el suministro energético a dicho sistema, vía eléctrica o neumática, medios de detección de funcionamiento del sistema de ventilación y acondicionamiento, medios de detección de arranque de los motores, medios de generación de la señal de funcionamiento en modo ecológico, que selectivamente se aplica a los medios seleccionados para el suministro energético a dicho sistema, vía eléctrica o neumática, todo ello para el gobierno del sistema según un mínimo establecido independientemente de la diferencia de temperatura seleccionada. También incluye el modo de funcionamiento y actuación cuando se dan las condiciones determinadas y el que se ahorre finalmente energía, aunque esto es el problema a resolver, el procedimiento de actuación o el objetivo a conseguir, por lo que no añade características técnicas a la reivindicación principal. Es de destacar que algunos de los medios de detección señalados son ampliamente conocidos en el sector aeronáutico, por lo que a partir de un problema planteado que tuviera las condiciones de contorno indicadas por dichos medios, su utilización y/o aplicación sería obvia.

El documento D01 se considera el estado de la técnica más próximo. Este documento francés, que forma parte del mismo sector técnico, presenta un dispositivo y procedimiento de acondicionamiento de aire de una aeronave. Incluye un sistema doble de compresor, turbina y motor alimentado eléctricamente para el suministro de aire a presión a un pack (pueden ser varios) de sistema de control de ventilación/aire acondicionado. Presenta varios modos de funcionamiento: normal, con máxima compresión de aire; económico, con menor compresión y menor consumo, y deshelado para las alas, compaginado con el modo económico. La selección entre ambos se realiza a partir de un parámetro que puede ser la altura, la presión, o un valor determinado.

El documento D02 está también bastante relacionado con la solicitud de invención presentada y forma parte del sector tecnológico de acondicionamiento de aire en general, especialmente para vehículos. Se trata de un documento estadounidense y muestra un sistema de aire acondicionado para automóviles. En el estado de la técnica presenta un documento japonés para el mismo sector tecnológico con un botón de modo de funcionamiento económico que actúa reduciendo el trabajo de actuación del compresor del sistema monitorizando una temperatura superior a la seleccionada, con lo que se ahorra energía. En el sistema de la patente, presenta también un botón de modo de funcionamiento económico que, en función del mando de ventilación, actúa o no sobre la temperatura de referencia del termostato.

La presentación combinada de estos dos documentos puede interesar de modo inherente en una afectación de la actividad subyacente en el objeto técnico que se identifica a partir de las características técnicas substanciales del aparato, presentadas en la parte caracterizadora de la reivindicación principal, especialmente no tomando en consideración aquellas características técnicas estimadas como ampliamente conocidas en el estado de la técnica o que pueden ser meras yuxtaposiciones de otras características de diseño propias del desarrollo o trabajo técnico normal y no inventivo de un experto en la materia.

Las reivindicaciones dependientes 2-4, 7-8 podrían encontrarse descritas en alguno de los documentos citados, al menos en sus características técnicas esenciales, o pueden presentar un reducido contenido de salto inventivo que fuera susceptible de ampliar o complementar el correspondiente de la reivindicación principal.

Los documentos D03 y D04 también forman parte del mismo sector técnico que el anterior. Se trata de sendos documentos estadounidenses que presentan lógicas de funcionamiento para sistemas de aire acondicionado que incluyen la detección de una selección de modo económico, a partir de la cual la comparación de temperaturas es distinta para realizar un funcionamiento o no del compresor.

El documento D05 también forma parte del mismo sector técnico que los anteriores. Se trata de un documento estadounidense con una lógica similar de funcionamiento del sistema de aire acondicionado, en el que en función de unos rangos de temperatura, se modula el funcionamiento de todo acondicionamiento, todo ventilación o mixto.

El documento D06 también forma parte del mismo sector técnico que los anteriores. Se trata de un documento estadounidense con una lógica de funcionamiento de un sistema de aire acondicionado para vehículos, en el que se chequea si éste está con el motor parado, si se ha pedido aire acondicionado por el usuario, y el rango de temperaturas. En función de todas las variables, se decide poner o no en funcionamiento el sistema.

Los documentos D07 y D08 presentan otras formas de realización que no anticipan la novedad o la actividad inventiva de la invención, aunque se incluyen como estado de la técnica y para el conocimiento del solicitante, ya que presentan de modo muy completo las distintas modalidades de suministro energético eléctrico/neumático y de funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado basados en una aeronave.