

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 521**

51 Int. Cl.:

F41F 3/055 (2006.01)

F42B 35/00 (2006.01)

F41G 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2011** **E 11004337 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014** **EP 2390615**

54 Título: **Procedimiento de consulta de datos de medida y/o de estado de una memoria de datos de un artefacto volador operativo no tripulado y dispositivo para la realización del procedimiento**

30 Prioridad:

27.05.2010 DE 102010021717

22.06.2010 DE 102010024541

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

03.06.2014

73 Titular/es:

MBDA DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)

Hagenauer Forst 27

86529 Schrobenhausen, DE

72 Inventor/es:

GRABMEIER, MICHAEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 464 521 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

Procedimiento de consulta de datos de medida y/o de estado de una memoria de datos de un artefacto volador operativo no tripulado y dispositivo para la realización del procedimiento.

Campo técnico

5 La presente invención concierne a un procedimiento de consulta de datos de medida y/o de estado de una memoria de datos, especialmente de una memoria de datos de telemetría, de un artefacto volador operativo no tripulado según el preámbulo de la reivindicación 1. Conciene también a un dispositivo para la realización de este procedimiento.

10 En los artefactos voladores operacionales no tripulados no ha sido posible hasta ahora, por motivos de seguridad, realizar una adquisición detallada de datos de medida para una búsqueda de defectos o para un análisis de estado en un artefacto volador operativo, es decir, equipado con armamento. Hasta ahora, el cuerpo volador tenía que hacerse primeramente inerte. Esto significa que primero se tenían que desmontar del artefacto volador el armamento y los actuadores pirotécnicos. Únicamente después se podía incorporar un dispositivo de monitorización de datos para el bus de datos interno del artefacto volador, para lo cual se conectaba un ordenador externo con un software
15 adecuado al bus de datos interno del artefacto volador. Por medio de este módulo de registro se podían después adquirir y hacer disponibles datos relevantes en ensayos realizados correspondientes por monitorización del tráfico de datos interno del artefacto volador.

20 Sin embargo, este modo de proceder conocido es desventajoso por dos motivos. Por un lado, el consumo de tiempo para la transformación de un artefacto volador operativo en un artefacto volador inerte y para la reconversión del artefacto volador inerte, necesaria nuevamente después del ensayo, en un artefacto volador operativo asciende a varias horas, y para el desmontaje del armamento es necesario una herramienta especial que no está disponible en cada lugar de almacenamiento de artefactos voladores operativos de modo que, además, puede ser necesario un transporte del artefacto volador operativo a un taller correspondiente. Por otro lado, al transformar el artefacto volador del estado operativo al estado inerte se realizan variaciones en la configuración del artefacto volador, con lo
25 que puede ser posible que determinados defectos que han aparecido en el estado operativo del artefacto volador no se presenten ya después de la transformación y, por tanto, no puedan ser detectados.

30 El documento EP 1 923 659 A2 concierne a un procedimiento de comprobación de la capacidad de interacción entre una aeronave y un artefacto volador armado no tripulado acoplable con ésta. En este caso, se comprueba la capacidad de interacción operacional entre el artefacto volador y la aeronave, almacenándose y descargándose defectos esporádicos no fatales que se presentan durante la comprobación. Por tanto, este procedimiento conocido se ocupa únicamente de la adquisición y emisión de avisos de defecto, pero no de una consulta de datos de medida y/o de estado, es decir, de parámetros de funcionamiento concretos del artefacto volador.

35 El documento DE 10 2006 041 140 describe un procedimiento de comprobación de la capacidad funcional de artefactos voladores armados no tripulados, en el que se transmiten datos de simulación a través de un cable que está conectado a una interfaz umbilical del artefacto volador y que está unido con una unidad de simulación, mientras que se intercambian datos de prueba y de mantenimiento entre una unidad de ensayo y prueba y el artefacto volador a través de un cable de datos separado conectado a una interfaz de mantenimiento del artefacto volador.

40 El documento DE 10 2004 042 990 B4 revela un procedimiento y un dispositivo de ensayo de un artefacto volador operacional a velocidad de crucero en diferentes escenarios de vuelo. Se describen allí diferentes escenarios de prueba (A a D), según los cuales se pueden realizar pruebas de la capacidad funcional de un artefacto volador en diferentes momentos y con diferentes premisas del aparato de prueba. En esta referencia no se revela una consulta concreta de datos de medida y/o de estado de una memoria de datos.

Exposición de la invención

45 Por tanto, el problema de la presente invención consiste en indicar un procedimiento del género expuesto con el cual sea posible que, sin transformación de un artefacto volador operativo no tripulado y sin intervención en el artefacto volador operativo no tripulado, se puedan leer deliberadamente datos de medida y/o de estado del artefacto volador operativo no tripulado.

Este problema se resuelve con el procedimiento indicado en la reivindicación 1.

50 Este procedimiento según la invención concierne a la consulta de datos de medida y/o de estado de una memoria de datos de telemetría de un artefacto volador operativo no tripulado, en el que el artefacto volador presenta una conexión umbilical en la que el artefacto volador se puede unir, a través de un cable umbilical, con un avión portador para el intercambio de datos de misión operacionales y/o datos de estado, en el que el cable umbilical presenta una línea de bus externa que es parte de un bus de datos externo, a través del cual se pueden comunicar uno con otro un ordenador central del artefacto volador y un ordenador del avión portador para realizar un intercambio de datos

operacionales, en el que el artefacto volador se puede unir en el estado no operativo con un módulo de ensayo que se puede conectar a un bus de datos interno del artefacto volador y que puede vigilar el tráfico de datos del bus de datos interno y puede tomar así datos de medida y/o de estado del artefacto volador, y en el que el módulo de ensayo no está unido con el artefacto volador en el estado operativo de dicho artefacto volador. La solución del problema según la invención consiste en que en el estado operativo del artefacto volador se envían órdenes de consulta al ordenador central del artefacto volador a través del bus de datos externo desde un aparato de ensayo externo que se conecta al bus de datos externo previsto para la comunicación operacional del artefacto volador con el avión portador, y en que el ordenador central del artefacto volador envía al aparato de ensayo externo, a través del bus de datos externo, como respuesta a las órdenes de consulta, datos de medida y/o de estado de la memoria de datos (por ejemplo, la memoria de datos de telemetría).

Ventajas

Por tanto, la invención consiste en que el bus de datos externo, que está previsto realmente tan solo para la comunicación operacional del artefacto volador con el vehículo portador y a través del cual se efectúa, en caso de uso, un intercambio de datos de misión entre el avión portador y el artefacto volador, sea aprovechado con fines de ensayo en el estado operativo del artefacto volador para enviar órdenes de consulta del aparato de ensayo al ordenador central, que induzcan al ordenador central a reenviar al aparato de ensayo datos de medida y/o de estado de la memoria de datos de telemetría existente también en el estado operacional. Se aprovecha entonces el hecho de que el ordenador central del artefacto volador está provisto ya de un objeto de software que acumula siempre en tiempo real todos los datos internos relevantes del artefacto volador y los almacenan transitoriamente en una memoria volátil de datos de telemetría para la transmisión por radio de la telemetría. En vez de realizar ahora una monitorización del bus con un aparato de ensayo conectado al bus de datos interno del artefacto volador hecho primeramente inerte, se conecta según la invención un aparato de ensayo al bus de datos externo no previsto para ello y se envían las órdenes de consulta para la emisión de datos de medida y/o de estado desde el aparato de ensayo, a través de este bus de datos externo, hasta el ordenador central del artefacto volador, que convierte estos datos en accesos de datos a la memoria de datos de telemetría y que luego reenvía nuevamente los datos leídos al aparato de ensayo a través de este bus de datos externo.

El usuario puede configurar entonces a qué datos se accede (datos libremente seleccionados, referidos a grupos constructivos o referidos a funciones) y con qué ciclo de actualización se leen y transmiten los datos (una vez, cíclicamente y tasa).

A este fin, se libera de preferencia primeramente el acceso de escritura y lectura a la memoria de datos de telemetría, mediante una orden de activación enviada desde el aparato de ensayo al ordenador central del artefacto volador a través del bus de datos externo, antes de que se envíen las órdenes para la consulta de datos de la memoria de datos de telemetría.

En esta solución según la invención es ventajoso el hecho de que no es necesario para el procedimiento de la invención un hardware adicional para el artefacto volador, como, por ejemplo, un equipamiento para radiotelemetría o monitorización del bus de datos, o para el equipo de ensayo externo. Por tanto, se puede realizar de manera sencilla y barata una adquisición detallada de datos de medida para la búsqueda de defectos o para un análisis de estado en el artefacto volador operativo, de modo que ya no es necesario trasladar el artefacto volador de su lugar de almacenamiento actual a un taller y ponerlo primeramente en el estado inerte. Por tanto, la comprobación según el procedimiento de la invención puede realizarse también, por ejemplo, en un artefacto volador inmediatamente antes de la instalación del artefacto volador en un avión portador, antes de una misión, o inmediatamente después de descolgar el artefacto volador del avión portador después de una cancelación de la misión. Por consiguiente, no solo se ahorran tiempo y costes con el procedimiento según la invención, sino que se mejoran así también netamente la fiabilidad y la disponibilidad de uso de artefactos voladores no tripulados.

Otras ejecuciones ventajosas del procedimiento según la invención están indicadas en las reivindicaciones subordinadas.

Por último, la invención concierne también a un dispositivo para la realización del procedimiento según la invención, que presenta especialmente una caja adaptadora que puede conectarse a la conexión umbilical del artefacto volador y que puede unirse por cable o por vía inalámbrica con un aparato de mando que puede unirse de esta manera con el ordenador central del artefacto volador para establecer la comunicación de datos.

A continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, se describen y explican con más pormenor ejemplos de realización preferidos de la invención con detalles de ejecución adicionales y otras ventajas.

Breve descripción de los dibujos

Muestran:

La figura 1, la estructura de ensayo actual para la consulta de datos de medida y/o de estado en un artefacto volador

inerte y

La figura 2, la estructura de ensayo según la invención para la consulta de datos de medida y/o de estado en un artefacto volador operativo.

Presentación de ejemplos de realización preferidos

- 5 En la figura 1 se representa una estructura de ensayo con un artefacto volador inerte 1, tal como la que se ha empleado hasta ahora en el estado de la técnica, para adquirir datos de medida y/o de estado del artefacto volador por medio de monitorización de un bus de datos.

10 El artefacto volador 1 presenta un ordenador central 2 que está provisto de una memoria volátil 20 de datos de telemetría. El ordenador central 2 está conectado a un bus de datos interno 3 que se representa tan solo esquemáticamente en la figura 1 y que se denomina también "IMBUS". En este bus de datos interno 3 están conectados otros equipos del artefacto volador 1 que se comunican con el ordenador central 2 para el intercambio de datos, como, por ejemplo, una cabeza de búsqueda 10 prevista en la ojiva del artefacto volador 1.

15 El artefacto volador 1 está provisto, en su lado superior, de una conexión umbilical 12 que, a través de un bus de datos externo 4, está unida, en caso de uso, con un avión portador, pero que en el caso de ensayo mostrado está unida con un aparato de control 5 que simula el avión portador y que actúa como equipo de simulación. El aparato de control 5 está unido con una fuente 54 de energía eléctrica a través de una línea 52 de suministro de corriente. La conexión umbilical 12 del artefacto volador está unida en el interior del artefacto volador con el ordenador central 2 a través de una línea de bus de datos 14. La línea de bus de datos 14 y las líneas de bus de datos correspondientes del cable umbilical 50 forman conjuntamente un bus de datos externo 4 que corresponde al estándar MILBUS (véanse la norma Mil 1553 y la norma Mil 1763) y que se denomina también "MILBUS".

25 En la figura 1 se puede ver también que en la zona delantera del artefacto volador 1 está abierta una tapa de carcasa 16, con lo que es accesible el interior de la ojiva del artefacto volador 1. Un cable IMBUS 70 está conectado allí al bus de datos interior 3 a través de una derivación en la conexión del bus de datos de la cabeza de búsqueda 10. El cable IMBUS 70 está unido con un convertidor de nivel 72 y discurre desde allí, a través de una entrada/salida digital 74, hasta un ordenador de ensayo externo que está provisto de un software de monitorización y que forma un módulo de ensayo 76 para el artefacto volador.

30 El ordenador de ensayo está de esta manera en condiciones de monitorizar el tráfico de datos interno del artefacto volador entre el ordenador central y los subsistemas del artefacto volador (sistema de navegación, sistema de dirección, máquinas de timón, sensórica, sistema de seguridad, mecanismo propulsor, cabeza de combate, etc.) y, por tanto, acceder a datos de medida y/o de estado del artefacto volador en caso de que este artefacto volador 1 sea activado por el aparato de control 5. Sin embargo, para hacer esto posible es necesario establecer un enlace de transmisión de datos con el bus de datos interno 3 que discurre en el interior del artefacto volador 1, para lo cual tiene que abrirse la trampilla 16. Sin embargo, esta apertura de una trampilla de la carcasa o de la carrocería del artefacto volador 1 no está permitida cuando el artefacto volador se encuentre en su estado operativo, es decir que esté provisto de armamento. Por tanto, la estructura de ensayo mostrada en la figura 1 es posible solamente en el caso de un artefacto volador inerte sin armamento.

La figura 2 muestra ahora la estructura de ensayo según la invención en un artefacto volador operativo 1'. La estructura del artefacto volador 1' corresponde ampliamente – con excepción del armamento 18 representado con línea de trazos en la figura 2 – a la estructura del artefacto volador 1 mostrado en la figura 1.

- 40 En la estructura de ensayo representada en la figura 2 únicamente el cable umbilical 50 está conectado a la conexión umbilical 12 del artefacto volador 1'. El cable umbilical 50 une así, a través de la línea de bus de datos 14, el ordenador central 2 con una caja adaptadora externa 5', tal como ésta se revela en el documento DE 10 2008 054 264 A1 y en la que, aparte del suministro de corriente 52, 54, está conectado también un aparato de mando 56 (portable maintenance aid, por ejemplo un Toughbook) a través de un cable Ethernet 58, de modo que el aparato de mando 56 puede acceder al bus de datos externo 4 a través del cable Ethernet 58.

50 Es posible de esta manera que se envíe desde el aparato de mando 56 una orden para un software ejecutable en el ordenador central 2 del artefacto volador 1' para activar el acceso de los datos mientras se hace funcionar el artefacto volador en una secuencia de ensayo, tal como ésta se describe, por ejemplo, en el documento DE 10 2006 041 140 B4 o en el documento DE 10 2004 042 990 B4. Asimismo, durante esta secuencia de ensayo se pueden enviar al ordenador central 2 desde el aparato de mando 56, a través del bus de datos externo 4, unas órdenes de consulta que inviten a dicho ordenador a enviar al aparato de mando 56, a través del bus de datos externo 4 y a través de la caja adaptadora 5', datos de medida y/o de estado actualmente almacenados en la memoria 20 de datos de telemetría. De esta manera, es posible acceder, sin intervención en el artefacto volador operativo 1', a la memoria 20 de datos de telemetría del artefacto volador 1 durante el funcionamiento de ensayo y leer datos relevantes. La consulta de los datos de medida y/o de estado puede expresarse en este caso de manera diferente:

- se seleccionan libremente los datos por el usuario en el aparato de mando 56 de conformidad con su intención de análisis o

- el usuario selecciona en el aparato de mando 56 los datos según un criterio determinado: por ejemplo, referidos a grupos constructivos o referidos a funciones.

5 La lectura de los contenidos de los datos seleccionados de la memoria 20 de datos de telemetría y la transmisión por medio del bus de datos externo 4 pueden efectuarse aquí una sola vez (modo asíncrono) o cíclicamente (modo síncrono). En el caso de la lectura y transmisión cíclicas es ventajoso que la lectura y la transmisión se efectúen con una frecuencia idéntica o similar a aquélla con la que se inscriben los datos en la memoria 20 de datos de telemetría.

10 Además, es ventajoso que para la solicitud y para la transferencia de los datos de medida y/o de estado a través del bus de datos externo 4 no se utilicen palabras no utilizadas de mensajes operacionales, sino que se definan y utilicen nuevos mensajes para estos fines de adquisición de datos de medida, de modo que se mantenga inalterado el diseño operacional de los mensajes y de la transferencia. Se pueden evitar así efectos secundarios no deseados y perturbadores en el funcionamiento operacional.

15 Asimismo, es ventajoso que la caja adaptadora 5' incluya una funcionalidad de servidor de web (por ejemplo, un software de servidor de web con el protocolo de red TCP/IP) y esté unida con Internet a través del cable Ethernet 58 (en lugar del aparato de mando 56) o a través de un enlace radio 59, con lo que los datos de medida y/o de estado obtenidos del artefacto volador son accesibles para fines de mantenimiento a distancia y se hace posible el control remoto del artefacto volador (remote control) para la búsqueda de defectos y la determinación de estados.

20 Es especialmente ventajoso el hecho de que no se necesita un hardware adicional para la realización del procedimiento según la invención, puesto que los equipamientos de hardware ya admitidos para artefactos voladores operativos, concretamente la caja adaptadora 5' y el aparato de mando 56, se emplean con el software ejecutable en ellos y ya homologado para su funcionamiento en el artefacto volador operativo.

Los símbolos de referencia en las reivindicaciones, la descripción y los dibujos sirven únicamente para la mejor comprensión de la invención y no pretenden limitar el alcance de la protección.

25 **Símbolos de referencia**

Designan:

	1	Artefacto volador
	1'	Artefacto volador
	2	Ordenador central
30	3	Bus de datos interno
	4	Bus de datos externo
	5	Aparato de control
	5'	Caja adaptadora
	10	Cabeza de búsqueda
35	12	Conexión umbilical
	14	Línea de bus de datos
	16	Tapa de carcasa
	18	Armamento
	20	Memoria de datos de telemetría
40	50	Cable umbilical
	52	Suministro de corriente
	54	Suministro de corriente
	56	Aparato de mando externo
	58	Cable Ethernet
45	59	Enlace radio
	70	Cable IMBUS
	72	Convertidor de nivel
	74	Entrada/salida digital
	76	Módulo de ensayo

50

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de consulta de datos de medida y/o de estado de una memoria de datos (20) de un artefacto volador operativo no tripulado (1'),
 - 5 - en el que el artefacto volador (1') presenta una conexión umbilical (12) en la que el artefacto volador (1') puede unirse, a través de un cable umbilical (50) con un avión portador para el intercambio de datos de misión y/o datos de estado,
 - en el que el cable umbilical (50) presenta una línea de bus externa que es parte de un bus de datos externo (4) a través del cual un ordenador central (2) del artefacto volador (1') y un ordenador del avión portador pueden comunicarse uno con otro para el intercambio de datos,
- 10 - en el que el artefacto volador se puede unir en el estado no operativo con un módulo de ensayo (76) que puede conectarse a un bus de datos interno (3) del artefacto volador y que puede vigilar el tráfico de datos del bus de datos interno (3) y puede así tomar datos de medida y/o de estado del artefacto volador,
 - en el que el módulo de ensayo (76) no está unido con el artefacto volador en el estado operativo de dicho artefacto volador (1'),
- 15 **caracterizado** por que
 - en el estado operativo del artefacto volador (1') se envían órdenes de consulta, a través del bus de datos externo (4), al ordenador central (2) del artefacto volador (1') desde un aparato de ensayo externo (5') que se conecta al bus de datos externo (4) previsto para la comunicación operacional del artefacto volador (1') con el avión portador, y
 - 20 - el ordenador central (2) del artefacto volador (1') envía al aparato de ensayo externo (5') como respuesta a las órdenes de consulta, a través del bus de datos externo (4), unos datos de medida y/o de estado de la memoria de datos (20).
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se envía primeramente al ordenador central (2), a través del bus de datos externo (4), desde el aparato de ensayo externo (5') una orden de activación para el acceso de escritura y lectura a la memoria de datos (20), antes de que se envíen las órdenes de consulta y se transmitan los contenidos de datos.
- 30 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por que los datos de medida y/o de estado son seleccionados por el usuario de manera libre o según un criterio prefijado, preferiblemente referido a grupos constructivos o referido a funciones, en un aparato de mando (56) que se comunica con el aparato de ensayo externo (5').
- 35 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la lectura de los contenidos de los datos seleccionados de la memoria de datos (20) y la transmisión por medio del bus de datos externo (4) se efectúan una sola vez en modo asíncrono o cíclicamente en modo síncrono.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** por que la lectura y transmisión cíclicas de los datos seleccionados se efectúa con una frecuencia igual o similar a la de la inscripción de los datos en la memoria de datos (20).
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que para la solicitud y la transferencia de los datos de medida y/o de estado a través del bus externo (4) no se utilizan palabras no utilizadas de mensajes operacionales, sino que se definen y transmiten nuevos mensajes, con lo que se mantiene inalterado el diseño operacional de los mensajes y de la transferencia.
- 40 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el aparato de ensayo externo (5') presenta una funcionalidad de servidor de web y está unido con Internet, y por que los datos de medida y/o de estado obtenidos del artefacto volador se transmiten a través de Internet y son accesibles así para fines de mantenimiento a distancia.
- 45 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el aparato de ensayo externo (5') presenta una funcionalidad de servidor de web y está unido con Internet, y por que el artefacto volador (1) se controla a distancia a través de Internet con miras a la búsqueda de defectos y/o a la determinación de estados.

