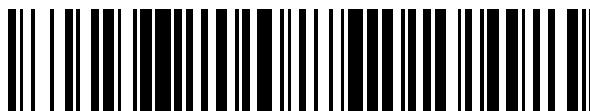


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 109**

51 Int. Cl.:

B60T 8/17 (2006.01)

B60T 8/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2012** E 12382428 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016** EP 2727783

54 Título: **Método y sistema de control de frenado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.10.2016

73 Titular/es:

AIRBUS DEFENCE AND SPACE SA (100.0%)
Avenida John Lennon s/n
28906 Getafe, Madrid, ES

72 Inventor/es:

ROS PÉREZ, JOSÉ LUIS

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 587 109 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

Método y sistema de control de frenado

Campo de la invención

5 La presente invención pertenece al campo de sistemas de control de frenado. Específicamente, la invención se refiere a un método y sistema de control para los elementos encargados de evitar el deslizamiento de un tren de aterrizaje principal de aeronave.

Antecedentes de la invención

10 El sistema de control de frenado de tren de aterrizaje principal de una aeronave ha experimentado una gran evolución. Una etapa importante en el diseño de estos dispositivos fue incluir sistemas que controlan específicamente el deslizamiento del tren de aterrizaje principal.

Con la introducción de la arquitectura IMA (*"Integrated Modular Avionics"*, "aviónica modular integrada") como responsable de toda la aviónica de la aeronave, ha sido necesario desarrollar nuevos métodos para controlar el deslizamiento del tren de aterrizaje principal, que tengan en cuenta la estructura particular de estos sistemas de control de aeronave.

15 En estos sistemas de control, cada ordenador antideslizamiento está controlado sólo por la IMA de su lado correspondiente. En los sistemas comprendidos en el estado de la técnica, el ordenador de IMA de lado 1 está exclusivamente conectado aguas abajo a la caja de frenado de emergencia y al ordenador antideslizamiento del lado 1.

20 Un ejemplo de esta configuración puede observarse en la patente estadounidense número US 2012/0109424 A1. En este documento, se describe un sistema en el que cada ordenador de IMA controla su propio ordenador antideslizamiento, incorporado en un sistema de control de vuelo para la aeronave completa. También comprende un detector de fallos que monitoriza los ordenadores antideslizamiento.

25 Esta configuración presenta un problema, que es la respuesta cuando tiene lugar un fallo cruzado en el ordenador de IMA y en el ordenador antideslizamiento. Cuando el ordenador de IMA no puede controlar el ordenador antideslizamiento de su lado, o bien debido a un error en la conexión, o bien debido a un error interno del propio ordenador de IMA, y el otro ordenador antideslizamiento no está disponible, la aeronave no puede frenarse, ya que no puede usarse ningún ordenador antideslizamiento para controlar la acción de frenado.

Además, si ese fallo tiene lugar antes de que la aeronave comience a funcionar, dicha aeronave no puede ni siquiera hacerse funcionar, ya que el sistema antideslizamiento es un sistema esencial para su funcionamiento.

30 **Sumario de la invención**

La presente invención proporciona una solución mejorada para los problemas mencionados anteriormente, mediante un sistema de control según la reivindicación 1, un método según la reivindicación 5, un tren de aterrizaje según la reivindicación 8 y una aeronave según la reivindicación 9. En reivindicaciones dependientes, se definen realizaciones preferidas de la invención.

35 En un primer aspecto inventivo, la invención proporciona un sistema de control de los ordenadores antideslizamiento de una aeronave, comprendiendo el sistema:

- un ordenador de IMA de lado 1, que comprende un dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 1 y un dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 1, y que incluye al menos un medio de adquisición de datos doble y al menos un medio de procesamiento doble,
- 40 • un ordenador de IMA de lado 2, que comprende un dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 2 y un dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 2, y que incluye al menos un medio de adquisición de datos doble y al menos un medio de procesamiento doble,
- un ordenador antideslizamiento de lado 1,
- un ordenador antideslizamiento de lado 2, y
- 45 • elementos de control de tren de aterrizaje principal;

en el que el dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 1 y el dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 1 están conectados al ordenador antideslizamiento de lado 1, y el dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 2 y el dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 2 están conectados al ordenador antideslizamiento de lado 2,

caracterizado porque cada dispositivo de control de ordenador de aviónica y cada dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica están conectados además a los ordenadores antideslizamiento del otro lado.

5 Ventajosamente, si uno de los ordenadores de IMA falla, pueden controlarse ambos ordenadores antideslizamiento, de modo que si tiene lugar un fallo cruzado (es decir, el fallo de un ordenador de IMA y el fallo del ordenador antideslizamiento del otro lado), el sistema antideslizamiento no estará fuera de servicio (los sistemas antideslizamiento del estado de la técnica lo estarían), sino que el ordenador de IMA en funcionamiento podrá controlar el ordenador antideslizamiento en funcionamiento aunque pertenezcan a lados diferentes. Este fallo cruzado era absolutamente crítico en los sistemas comprendidos en el estado de la técnica, de modo que si esto sucedía mientras la aeronave estaba en el aire, el tren de aterrizaje principal no podía frenarse; y si esto sucedía 10 mientras la aeronave todavía estaba en tierra, este fallo impedía que se hiciera funcionar la aeronave.

Por tanto, un sistema de control de frenado según la invención soluciona dos problemas: en primer lugar, si el fallo tiene lugar mientras la aeronave está haciéndose funcionar, la aeronave todavía podrá frenarse, porque ambos ordenadores antideslizamiento pueden controlarse por el lado de IMA operativo. En segundo lugar, si el fallo tiene lugar en tierra, la aeronave puede hacerse funcionar, ya que el lado de IMA operativo se ocupa del control de ambos 15 ordenadores antideslizamiento.

En una realización particular, el sistema de control del primer aspecto inventivo comprende además al menos uno de estos elementos:

- al menos un bus de comunicación,
- 20 • un conmutador de bus de lado 1, que conecta el ordenador de IMA de lado 1 al al menos un bus de comunicación, o
- un conmutador de bus de lado 2, que conecta el ordenador de IMA de lado 2 al al menos un bus de comunicación.

En una realización particular, el sistema de control del primer aspecto inventivo, el sistema de control comprende además una caja analógica de frenado de emergencia conectada a ambos ordenadores antideslizamiento, a ambos dispositivos de control de ordenador de aviónica y a ambos dispositivos de monitorización de ordenador de aviónica. 25

En una realización particular, el sistema de control del primer aspecto inventivo, los ordenadores antideslizamiento gobiernan las ruedas del tren de aterrizaje principal de una aeronave.

En un segundo aspecto inventivo, la invención proporciona un método de solución de un procesamiento defectuoso que genera un mensaje defectuoso en un sistema de control de los ordenadores antideslizamiento de una aeronave según el primer aspecto inventivo, que comprende la etapa de determinar, usando entradas de datos, si el lado de 30 ordenador de IMA es inválido, y entonces

- si es verdadero, desactivar el lado de ordenador de IMA;
- si es falso, verificar si el lado de ordenador de IMA está degradado.

En una realización particular, el método según el segundo aspecto inventivo comprende además las etapas de:

- 35 • si el lado de ordenador de IMA está degradado, comprobar si el otro lado de ordenador de IMA es válido, entonces
 - si es verdadero, desactivar el primer lado de ordenador de IMA;
 - si es falso, comprobar el ordenador antideslizamiento activo;
- 40 • si el lado de ordenador de IMA no está degradado, comprobar si el mensaje defectuoso se ha generado de manera incorrecta, y entonces
 - si es verdadero, invalidar y entonces desactivar el lado de ordenador de IMA;
 - si es falso, comprobar si el ordenador antideslizamiento activo es inválido.

En una realización particular, el método según el segundo aspecto inventivo comprende además las etapas de:

- 45 • si el ordenador antideslizamiento activo es inválido, comprobar el otro ordenador antideslizamiento; invalidar y entonces desactivar el lado de ordenador de IMA si el otro ordenador antideslizamiento también es inválido, o reconfigurar el sistema al otro ordenador antideslizamiento si dicho otro ordenador antideslizamiento no es inválido;
- si el ordenador antideslizamiento activo no es inválido, comprobar si el ordenador antideslizamiento activo

está degradado;

- si es verdadero, comprobar si el otro ordenador antideslizamiento es válido, reconfigurar el sistema al otro ordenador antideslizamiento si dicho otro ordenador antideslizamiento es válido o no reconfigurar el sistema si dicho otro ordenador antideslizamiento no es válido;
- 5
- si es falso, no reconfigurar el sistema.

Ventajosamente, en este nuevo método, no se requiere necesariamente ningún cambio de lado de IMA, sino que este cambio puede sustituirse por un cambio de ordenador antideslizamiento.

Además, el nuevo método incluye determinar finalmente una "validez condicionada" del lado de IMA. Esto es previo a determinar la validez de validez de antideslizamiento activo (70), y no se llevaba a cabo en la etapa análoga del método anterior. Además, el nuevo método también incluye una "decisión de procesamiento degradado" (120).

En un tercer aspecto inventivo, la invención proporciona un tren de aterrizaje de aeronave cuyos frenos se gobiernan por un sistema de control según el primer aspecto inventivo.

En un cuarto aspecto inventivo, la invención proporciona una aeronave que comprende un sistema de control según el primer aspecto inventivo.

15 Todas las características descritas en esta memoria descriptiva (incluyendo las reivindicaciones, la descripción y los dibujos) y/o todas las etapas del método descrito pueden combinarse en cualquier combinación, con la excepción de combinaciones de tales características y/o etapas mutuamente exclusivas.

Descripción de los dibujos

20 Estas y otras características y ventajas de la invención se entenderán más claramente en vista de la descripción detallada de la invención que resulta evidente a partir de una realización preferida de la invención, facilitada únicamente como ejemplo y sin limitarse a la misma, con referencia a los dibujos.

Figura 1: Esta figura muestra un esquema de un sistema de control antideslizamiento, tal como se conoce en el estado de la técnica.

Figura 2: Esta figura muestra un esquema de un sistema de control antideslizamiento según la invención.

25 Figura 3: Esta figura muestra un flujo para un método previamente conocido para tratar un fallo.

Figura 4: Esta figura muestra un flujo para un método para tratar un fallo según la invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención define un sistema de control de los elementos encargados de controlar el deslizamiento de las ruedas en el tren de aterrizaje principal de una aeronave.

30 En la figura 1, se muestra un esquema de un ejemplo de un sistema de control, que comprende los elementos encargados de controlar el deslizamiento de las ruedas del tren de aterrizaje principal, tal como se conoce en el estado de la técnica.

En este esquema, se muestran los siguientes elementos:

- un bus de comunicación (111),
- 35
- un conmutador de bus de lado 1 (121),
 - un conmutador de bus de lado 2 (122),
 - un ordenador de IMA de lado 1 (131), que comprende el dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 1 (141) y el dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 1 (151),
- 40
- ordenador de IMA de lado 2 (132), que comprende el dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 2 (142) y el dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 2 (152),
 - ordenador antideslizamiento de lado 1 (161),
 - ordenador antideslizamiento de lado 2 (162),
 - caja analógica de frenado de emergencia (170),
 - control de tren de aterrizaje principal (180).

El bus de comunicación (111) está conectado al ordenador de IMA de lado 1 (131) y al ordenador de IMA de lado 2 (132), por medio de sus respectivos conmutadores (21, 22).

5 La IMA, "*Integrated Modular Avionics*" ("aviónica modular integrada"), es una arquitectura, es decir, una estructura lógica de una serie de elementos, usada para controlar los diversos sistemas y elementos que deben controlarse en el funcionamiento normal de una aeronave. La arquitectura IMA se usa para dividir el control de la aeronave en dos lados: lado 1 y lado 2.

10 En todos los sistemas conocidos en el estado de la técnica, cada ordenador antideslizamiento se controla a partir de la IMA del lado correspondiente. En la figura 1, puede observarse cómo el ordenador de IMA de lado 1 (131) está conectado aguas abajo únicamente a la caja de frenado de emergencia (170) y al ordenador antideslizamiento del lado 1 (161). La misma estructura se repite con los elementos en el lado 2. Por consiguiente, cada ordenador antideslizamiento es responsable de controlar o monitorizar las dos válvulas o servoválvulas selectoras de circuito hidromecánico o actuadores de frenos eléctricos así como otro equipo de freno, tal como transductores de presión, transductores de velocidad de rueda, etc.

15 Estos sistemas funcionan de la siguiente manera: el tren de aterrizaje principal necesita un control antideslizamiento. El control del tren de aterrizaje completo puede llevarse a cabo mediante cualquiera de dos ordenadores antideslizamiento. Cada ordenador antideslizamiento se controla únicamente por el ordenador de IMA de su lado correspondiente.

Cada ordenador de IMA comprende una partición de control y una partición de monitorización, de modo que sólo una partición de control está activa al mismo tiempo y una partición de monitorización está activa al mismo tiempo.

20 En el funcionamiento de la aeronave, la partición de control activa puede por tanto llevar a cabo las siguientes funciones:

- Recibir demanda de pedal de los transductores de pedal.
- Adquirir y enviar señales de cabina de pilotaje así como proporcionar estado de BACS a sistemas externos a través de comunicación por bus de datos.
- 25 • Recibir datos de otros sistemas de la aeronave.
- Determinar estado aire / tierra.
- Calcular órdenes de presión y transmitir comandos e información al ordenador antideslizamiento.
- Recibir y procesar datos de ordenador antideslizamiento.
- Adquirir comandos e información de la partición de monitorización activa.
- 30 • Detectar fallos y proporcionar información de fallos a la partición de monitorización activa.
- Determinar la transición entre pedal/autofreno (si se implementa)/frenado de retracción.
- Inhibir la caja analógica de frenado de emergencia.

Además, la partición de monitorización activa puede llevar a cabo las siguientes funciones:

- Recibir y procesar datos de ordenador antideslizamiento.
- 35 • Adquirir señales de cabina de pilotaje y recibir posiciones de pedal independientes para fines de monitorización.
- Adquirir/enviar algunas señales del/al otro lado de ordenador de IMA para distinguir qué lado está activo.
- Recibir y procesar señales de la partición de control de su lado.
- Determinar estado aire / tierra independientemente.
- 40 • Inhibir la caja analógica de frenado de emergencia y comprobar su estado.
- Proteger a la aeronave de llevar a cabo un frenado no ordenado mediante válvulas selectoras y/o aislando actuadores de frenos eléctricos.
- Enviar comandos e información a la partición de control activa.
- Recibir estado de fuentes de alimentación externas (hidráulicas o eléctricas) de sus ordenadores de control

respectivos o señalización directa.

- Detectar fallos y reconfigurar el sistema. Determinar el modo de frenado (normal / alternativo).

La figura 2 muestra un ejemplo de una realización particular de un sistema según la invención. Este sistema comprende los siguientes elementos:

- 5 • bus de comunicación (210)
- conmutador de bus de lado 1 (221)
- conmutador de bus de lado 2 (222)
- ordenador de IMA de lado 1 (231), que comprende el dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 1 (241) y el dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 1 (251)
- 10 • ordenador de IMA de lado 2 (232), que comprende el dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 2 (242) y el dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 2 (252)
- ordenador antideslizamiento de lado 1 (261)
- ordenador antideslizamiento de lado 2 (262)
- caja analógica de frenado de emergencia (270)
- 15 • control de tren de aterrizaje principal (280)
- tarjetas de adquisición doble (290)
- módulos de microprocesador doble (295)

20 Se usan tarjetas de adquisición doble (290), para adquirir señales discretas y de bus, para comunicar ordenadores de IMA entre sí, y cada módulo de microprocesador doble (295) comprendido en el lado de IMA correspondiente recibe y procesa toda la información de ambos ordenadores antideslizamiento (261, 262), haciendo que cada ordenador de IMA (231, 232) reciba señales discretas y analógicas. Ventajosamente, esta característica hace que cada ordenador de IMA (231, 232) pueda detectar, en caso de fallo, qué ordenador antideslizamiento (261, 262) está fallando.

El sistema también comprende conexiones entre cada ordenador de IMA y ambos ordenadores antideslizamiento.

- 25 Debido a las conexiones entre cada ordenador de IMA con ambos ordenadores antideslizamiento y la presencia de tarjetas de adquisición doble (290) y módulos de microprocesador doble (295), cada ordenador de IMA (231, 232) también puede por tanto llevar a cabo dos funciones que no realizaban ninguno de los sistemas comprendidos en el estado de la técnica:
 - determinar cuál es el ordenador antideslizamiento activo en cada momento
 - 30 • activar-desactivar los ordenadores antideslizamiento.

La determinación del ordenador antideslizamiento activo se lleva a cabo mediante intercambio de información entre la partición de monitorización activa y cada ordenador antideslizamiento. La partición de monitorización activa comprueba que no hay más de un ordenador antideslizamiento activo al mismo tiempo.

35 La figura 3 muestra la manera de tratar el fallo conocida en el estado de la técnica. En ese caso, el procesamiento defectuoso (11) hacía que la partición de monitorización activa (251, 252) comprobara (21) si el lado de ordenador de IMA era inválido o no. Si el lado de ordenador de IMA era inválido, la partición de monitorización activa (251, 252) desactivaba (31) el lado de ordenador de IMA. Si el lado de ordenador de IMA no era inválido, la partición de monitorización activa (251, 252) comprobaba (41) si el lado de ordenador de IMA estaba degradado o no. Si el lado de ordenador de IMA estaba degradado, la partición de monitorización activa (251, 252) comprobaba (51) si el otro lado de ordenador de IMA era válido, desactivando (61) el lado de ordenador de IMA si era inválido o comprobando (71) si el ordenador antideslizamiento era inválido si el lado de ordenador de IMA no estaba degradado. Si el ordenador antideslizamiento era inválido, la partición de monitorización activa (251, 252) invalidaba (81) y desactivaba (31) el lado de ordenador de IMA. Si el ordenador antideslizamiento no era inválido, el sistema continuaba funcionando sin reconfiguración (91).

45 La figura 4 muestra la nueva manera de llevar a cabo esta comprobación mediante un método según la invención. Cuando se detecta (10) un procesamiento defectuoso, dado que este fallo puede originarse por un fallo en uno de los lados de IMA, en primer lugar, la partición de monitorización activa (251, 252) determina (20), usando entradas de datos, si el lado de ordenador de IMA es inválido. Si el lado de ordenador de IMA resulta ser inválido, la partición

de monitorización activa (251, 252) desactivará (30) el lado de ordenador de IMA. Si el lado de ordenador de IMA no es inválido, la partición de monitorización activa (251, 252) verifica (40) si el lado de ordenador de IMA está degradado. Si el lado de ordenador de IMA resulta estar degradado, la partición de monitorización activa (251, 252) comprueba (50) si el otro lado de ordenador de IMA es válido, desactivando (60) el primer lado de ordenador de IMA si el otro lado de ordenador de IMA es válido o comprobando (70) el ordenador antideslizamiento activo si el otro ordenador de IMA no es válido. Si el lado de ordenador de IMA no está degradado, la partición de monitorización activa (251, 252) comprueba (80) si el "comando de ordenador antideslizamiento inactivo" ha sido incorrecto. Si el comando ha sido incorrecto, la partición de monitorización activa (251, 252) invalida (90) y entonces desactiva (30) el lado de ordenador de IMA. Si el comando no ha sido incorrecto, la partición de monitorización activa (251, 252) comprueba (70) el ordenador antideslizamiento activo. Si el ordenador antideslizamiento activo es inválido, la partición de monitorización activa (251, 252) comprueba (100) el otro ordenador antideslizamiento, invalidando (90) y entonces desactivando (30) el lado de ordenador de IMA si el otro ordenador antideslizamiento también es inválido, o reconfigurando (110) el sistema al otro ordenador antideslizamiento si dicho otro ordenador antideslizamiento no es inválido. Si el ordenador antideslizamiento activo no es inválido, la partición de monitorización activa (251, 252) comprueba (120) si el ordenador antideslizamiento activo está degradado. Si el ordenador antideslizamiento activo está degradado, la partición de monitorización activa (251, 252) comprueba (130) si el otro ordenador antideslizamiento es válido, reconfigurando (140) el sistema al otro ordenador antideslizamiento si dicho otro ordenador antideslizamiento es válido o no reconfigurando (150) el sistema si dicho otro ordenador antideslizamiento no es válido. Si el ordenador antideslizamiento activo no está degradado, la partición de monitorización activa (251, 252) no reconfigura (150) el sistema.

A lo largo de todo el documento, debe entenderse un elemento "inválido" como un elemento que falla con fallos importantes, de modo que no debe usarse. Un elemento "degradado" es un elemento que falla con fallos menores de manera que es preferible usar un elemento redundante. Un elemento "válido" es un elemento que no falla.

La activación y desactivación se llevan a cabo alternando señales discretas que se envían desde la partición de monitorización activa hacia los ordenadores antideslizamiento. Si los ordenadores antideslizamiento detectan una señal presente, se activarán. De manera similar a otros sistemas, las señales de activación del ordenador antideslizamiento se reflejan a la partición de monitorización activa para determinar posibles correspondencias erróneas.

En una realización particular, la comprobación del estado degradado del lado de ordenador de IMA no está presente, de modo que si el ordenador de IMA no es inválido, la acción llevada a cabo es comprobar directamente (71) si el ordenador antideslizamiento es inválido o no.

Tanto el bucle de "comando incorrecto de ordenador antideslizamiento" inactivo como el bucle de "ordenador antideslizamiento inválido" se implementan para solucionar los nuevos problemas provocados por la nueva estructura del sistema de control descrito en la invención.

En particular, los nuevos enlaces entre el lado de ordenador de IMA (231, 232) y el ordenador antideslizamiento del lado cruzado (262, 261) introducen la indeterminación de indicar qué ordenador antideslizamiento (261, 262) está gobernado por qué lado de ordenador de IMA (231, 232). Estos problemas se solucionan mediante los dos bucles descritos anteriormente.

40

REIVINDICACIONES

1. Sistema de control de los ordenadores antideslizamiento de una aeronave, comprendiendo el sistema:

- 5 • un ordenador de IMA de lado 1 (231), que comprende un dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 1 (241) y un dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 1 (251), y que incluye al menos un medio de adquisición de datos doble (290) y al menos un medio de procesamiento doble (295),
- 10 • un ordenador de IMA de lado 2 (232), que comprende un dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 2 (242) y un dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 2 (252), y que incluye al menos un medio de adquisición de datos doble (290) y al menos un medio de procesamiento doble (295),
- un ordenador antideslizamiento de lado 1 (261),
- un ordenador antideslizamiento de lado 2 (262), y
- elementos de control de tren de aterrizaje principal (280);

15 en el que el dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 1 (241) y el dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 1 (251) están conectados al ordenador antideslizamiento de lado 1 (261), y el dispositivo de control de ordenador de aviónica de lado 2 (242) y el dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica de lado 2 (252) están conectados al ordenador antideslizamiento de lado 2 (262),

20 caracterizado porque cada dispositivo de control de ordenador de aviónica (241, 242) y cada dispositivo de monitorización de ordenador de aviónica (251, 252) están conectados además a los ordenadores antideslizamiento (262, 261) del otro lado.

2. Sistema de control según la reivindicación 1, que comprende además al menos uno de estos elementos:

- 25 • al menos un bus de comunicación (210),
- un conmutador de bus de lado 1 (221), que conecta el ordenador de IMA de lado 1 (231) al al menos un bus de comunicación (210), o
- un conmutador de bus de lado 2 (222), que conecta el ordenador de IMA de lado 2 (232) al al menos un bus de comunicación (210).

30 3. Sistema de control según las reivindicaciones 1 ó 2, que comprende además una caja analógica de frenado de emergencia (270) conectada a ambos ordenadores antideslizamiento (261, 262), a ambos dispositivos de control de ordenador de aviónica (241, 242) y a ambos dispositivos de monitorización de ordenador de aviónica (251, 252).

4. Sistema de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, en el que los ordenadores antideslizamiento (261, 262) gobiernan las ruedas del tren de aterrizaje principal de una aeronave.

35 5. Método de solución de un procesamiento defectuoso que genera un mensaje defectuoso en un sistema de control de los ordenadores antideslizamiento de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, que comprende la etapa de determinar (20), usando entradas de datos, si el lado de ordenador de IMA es inválido, y entonces

- si es verdadero, desactivar (30) el lado de ordenador de IMA;
- si es falso, verificar (40) si el lado de ordenador de IMA está degradado.

40 en el que,

- si el lado de ordenador de IMA está degradado, comprobar (50) si el otro lado de ordenador de IMA es válido, entonces
 - si es verdadero, desactivar (60) el primer lado de ordenador de IMA;
 - si es falso, comprobar (70) el ordenador antideslizamiento activo;
- 45 • si el lado de ordenador de IMA no está degradado, comprobar (80) si el mensaje defectuoso se ha generado de manera incorrecta, y entonces

ES 2 587 109 T3

- si es verdadero, invalidar (90) y entonces desactivar (30) el lado de ordenador de IMA;
- si es falso, comprobar (70) si el ordenador antideslizamiento activo es inválido.

y en el que

- 5 • si el ordenador antideslizamiento activo es inválido, comprobar (100) el otro ordenador antideslizamiento; invalidar (90) y entonces desactivar (30) el lado de ordenador de IMA si el otro ordenador antideslizamiento también es inválido, o reconfigurar (110) el sistema al otro ordenador antideslizamiento si dicho otro ordenador antideslizamiento no es inválido;
 - si el ordenador antideslizamiento activo no es inválido, comprobar (120) si el ordenador antideslizamiento activo está degradado;
 - 10 - si es verdadero, comprobar (130) si el otro ordenador antideslizamiento es válido, reconfigurar (140) el sistema al otro ordenador antideslizamiento si dicho otro ordenador antideslizamiento es válido o no reconfigurar (150) el sistema si dicho otro ordenador antideslizamiento no es válido;
 - si es falso, no reconfigurar (150) el sistema.
6. Tren de aterrizaje de aeronave que comprende un sistema de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
- 15
7. Aeronave que comprende un sistema de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

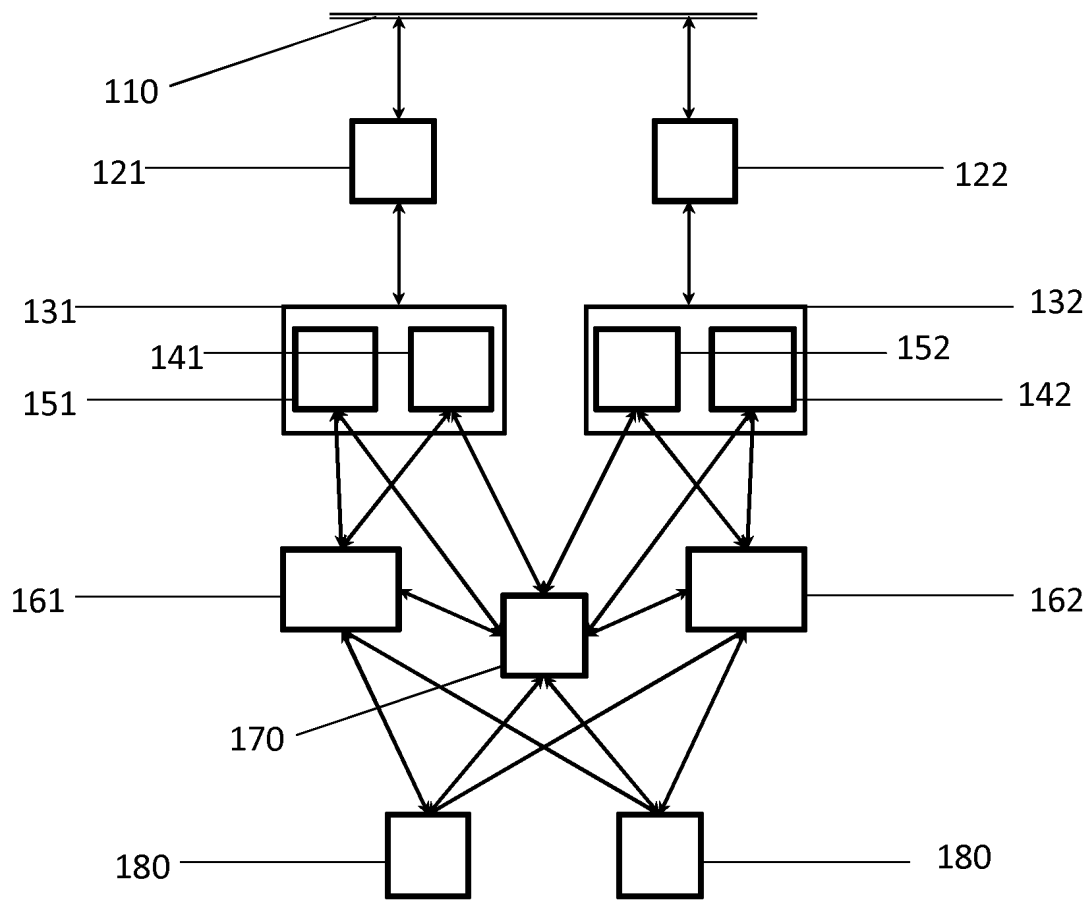


Fig. 1

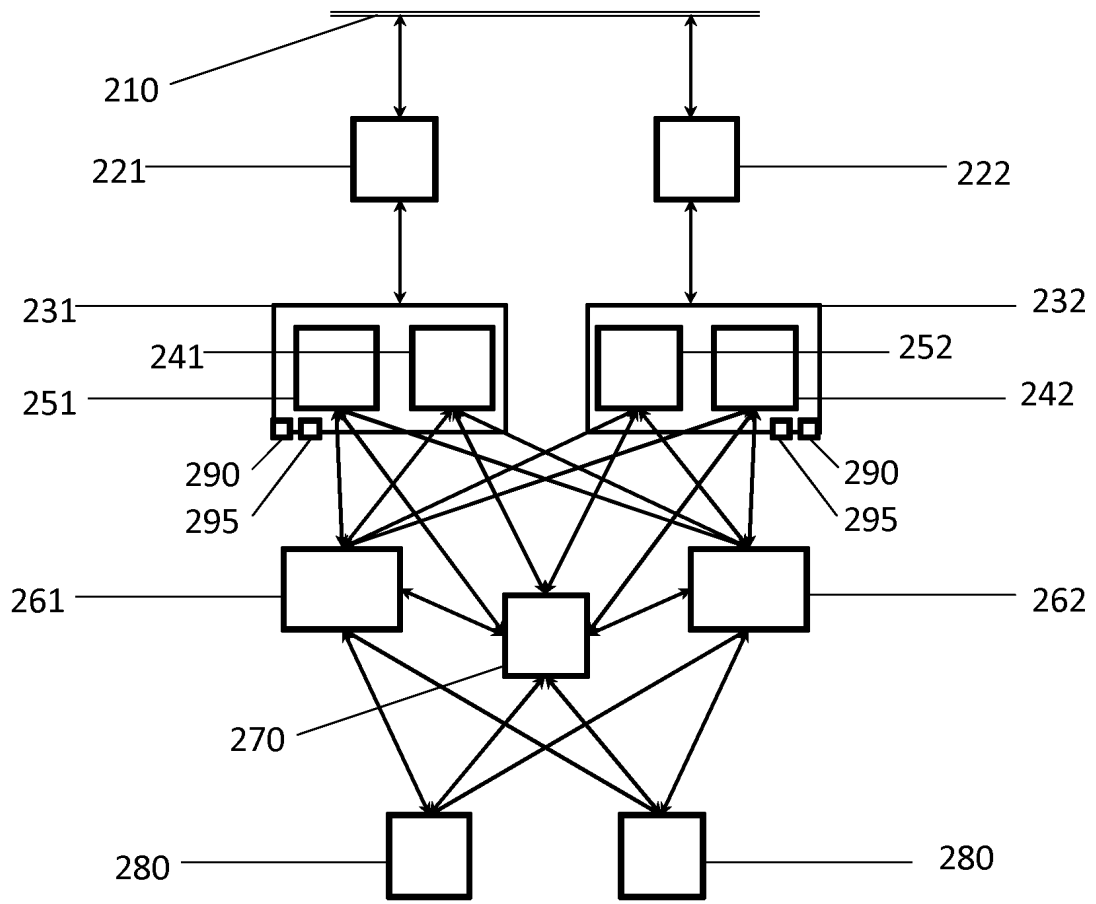


Fig. 2

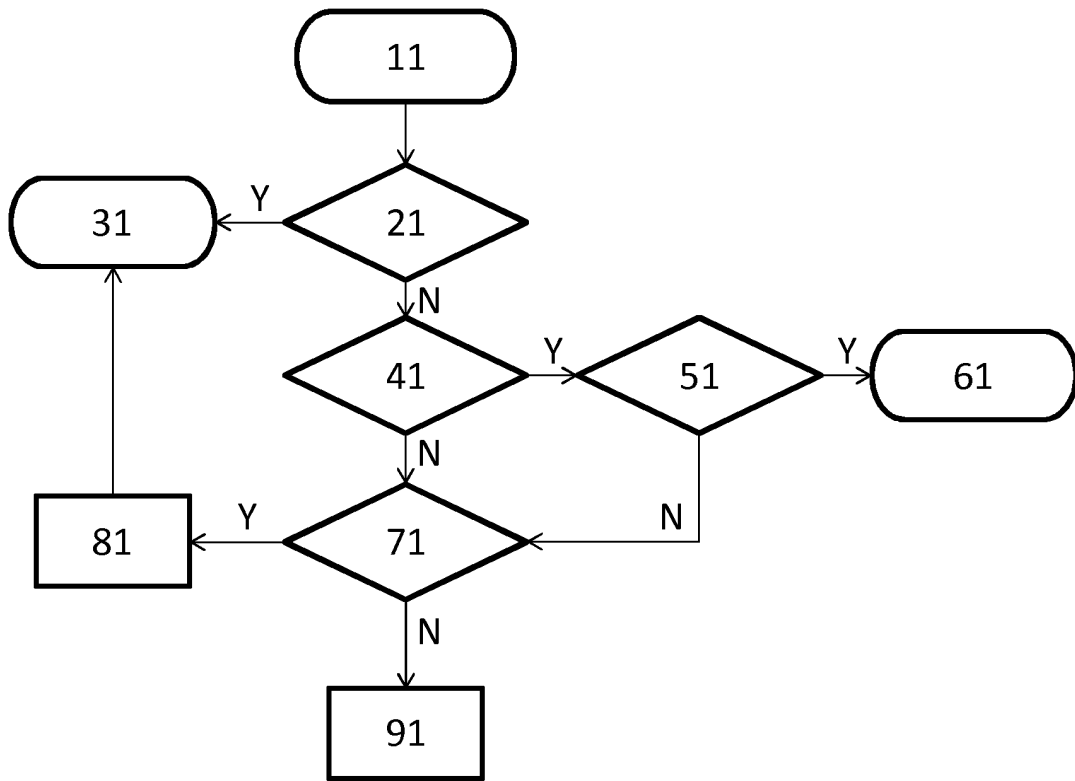


Fig. 3

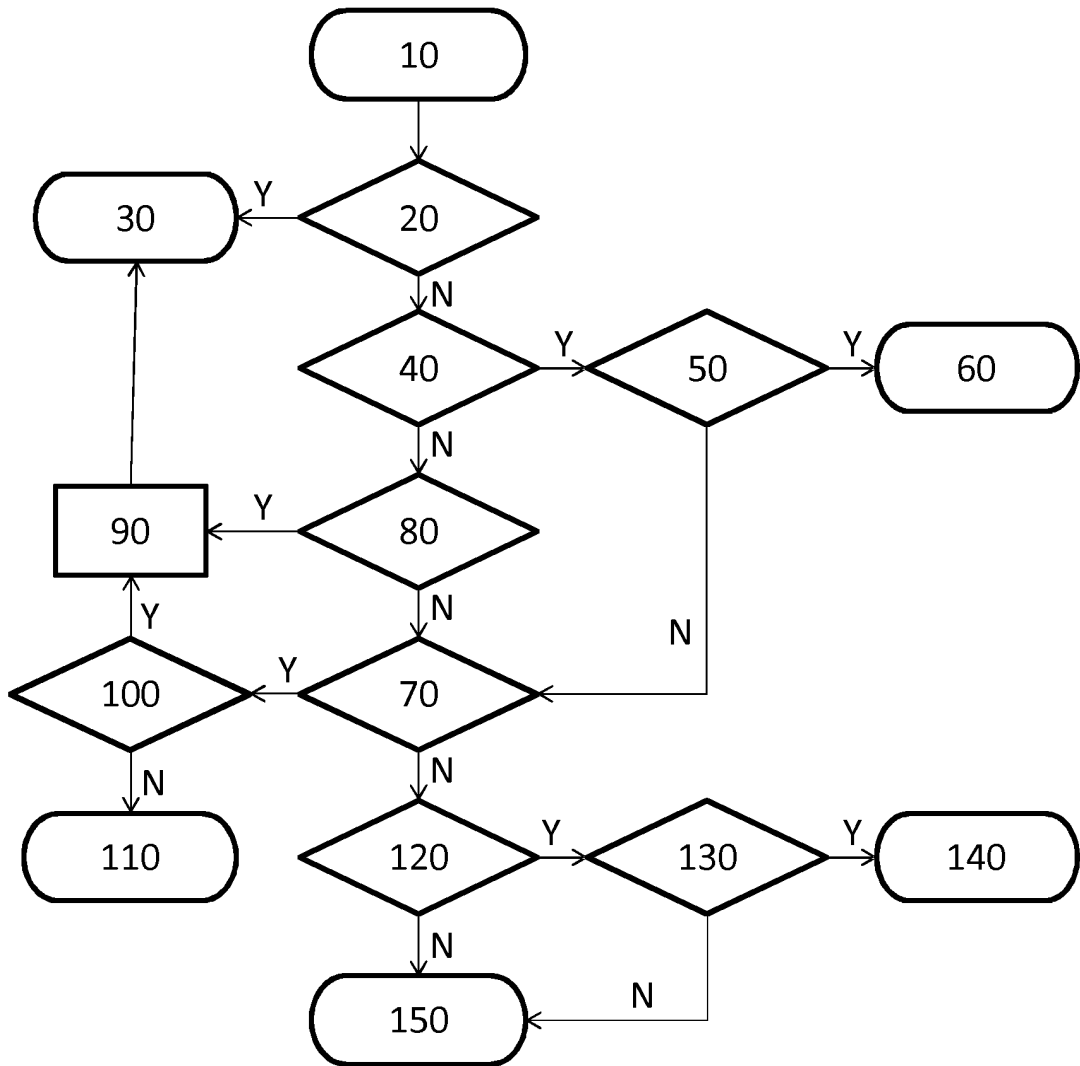


Fig. 4