



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 333 145**

⑤1 Int. Cl.:
G01C 23/00 (2006.01)
B64D 45/00 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **05855937 .8**
⑨6 Fecha de presentación : **30.12.2005**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1842030**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **10.10.2007**

⑤4 Título: **Sistema programable de mejora para la cabina de un piloto.**

③0 Prioridad: **07.01.2005 US 31189**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.02.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.02.2010

⑦3 Titular/es: **RAYTHEON COMPANY**
870 Winter Street
Waltham, Massachusetts 02451-1449, US

⑦2 Inventor/es: **Stiffler, William, T.**

⑦4 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 333 145 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema programable de mejora para la cabina de un piloto.

5 Campo técnico

La presente invención está relacionada con un dispositivo de interfaz hombre-máquina, que puede ser instalado en la cabina del piloto de una aeronave antigua, con una mínima reconfiguración de la aeronave y para reforzar la funcionalidad del panel de instrumentos.

10 Antecedentes

Los aviones y helicópteros de cierta edad son denominados a menudo “aeronaves antiguas”. Para los fines de esta descripción, una aeronave antigua incluye aviones y helicópteros que son explotados en campo con los equipos existentes, y estos equipos tienen generalmente una arquitectura fija y una funcionalidad fija. Por ejemplo, en muchas de las aeronaves explotadas en campo, las cabinas contienen medidores e instrumentos para presentar información al piloto y/o a los miembros de la tripulación (por ejemplo, medidores e instrumentos de vuelo y del motor, incluyendo, por ejemplo, altímetros, indicadores de velocidad del aire, indicadores de giro e inclinación, brújulas, indicadores de velocidad vertical y giróscopos, instrumentos de posición, medidores de combustible, medidores del funcionamiento del motor y similares). Aunque cada uno de estos dispositivos está adaptado para presentar información valiosa a la tripulación de vuelo, cada uno de ellos tiene una finalidad única y no tienen una funcionalidad interactiva. Algunas aeronaves incluyen un monitor de televisión para observar imágenes obtenidas a partir de una señal de vídeo generada por una cámara montada en la aeronave o un almacenamiento que puede separarse de la aeronave.

Se ha averiguado que las aeronaves militares antiguas no tienen dispositivos de cabina que proporcionen al piloto y/o a la tripulación de la cabina unas presentaciones gráficas adecuadas, una adquisición de datos y una funcionalidad de proceso, ni un interfaz hombre-máquina (HMI) que maximice la misión y/o la capacidad de vuelo en combate de la tripulación de la cabina. Una característica notable que falta en la aeronave es la presentación de mapas móviles que puedan mostrar las posiciones de enemigos, amigos o neutrales y/o punto de avance del plan de vuelo. También falta la comunicación integrada en red con posibilidades de órdenes y controles, para actualizar la información de la misión de manera integrada con la información de aviónica de la propia aeronave.

Desafortunadamente, el acondicionamiento de aeronaves militares antiguas para incluir una funcionalidad mejorada de la presentación y del funcionamiento, ha presentado numerosos retos. Estos retos se acentúan cuando se trata de mejorar la cabina del piloto para incluir conjuntos interactivos mejorados para el usuario. En particular, el espacio en la cabina del piloto está limitado por la presencia del equipo existente. Además, el cableado existente que conduce al panel de instrumentación de la cabina del piloto, tiene una configuración fija y una disponibilidad limitada de datos en el panel de instrumentos de la cabina del piloto, ya que el proceso asistido por ordenador de las señales y los datos, si se lleva a cabo, no es realizado por dispositivos del panel de instrumentos de la cabina del piloto. En lugar de eso, los procesadores están situados en otros lugares de la aeronave y se tienden cables que transportan solamente señales para los instrumentos a los paneles de instrumentos de la cabina del piloto.

En vista de lo anterior, la solución convencional para mejorar la instrumentación de la cabina del piloto es sustituir un componente o componentes seleccionados del panel de instrumentos, el cableado tendido hacia el componente o componentes y el dispositivo o dispositivos asociados de proceso de señales que están situados fuera del panel de instrumentos. Como puede apreciarse, tal empeño implica una revisión significativa de la aeronave. La aeronave debe ser puesta fuera de servicio durante un periodo de tiempo considerable. Además, puede ser necesaria una considerable puesta a punto del personal de cabina para utilizar los nuevos instrumentos de la cabina del piloto.

Consecuentemente, existe la necesidad en la técnica de un dispositivo interactivo mejorado que pueda ser integrado eficazmente en los paneles de instrumentos de las cabinas de piloto antiguas.

Sumario de la invención

Un aspecto de la invención está relacionado con un dispositivo informático programable y de presentación para mejorar un panel de instrumentos de una cabina de piloto de una aeronave, incluyendo una pluralidad de unidades de proceso; una estructura troncal de red que establece una red entre las unidades de proceso, para el intercambio del tráfico de datos de red; una pantalla para presentar gráficos de vídeo a un miembro de la tripulación de la cabina; y un conjunto modular que mantiene las unidades de proceso, la estructura troncal y la pantalla.

60 Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características de la presente invención serán evidentes con referencia a la descripción y dibujos siguientes, en los cuales:

La figura 1 es una ilustración de un ejemplo de aeronave antigua, que incluye un sistema programable de mejora de la cabina del piloto, de acuerdo con la presente invención, para un entorno de cabina antigua del piloto de la aeronave;

ES 2 333 145 T3

La figura 2A es una vista frontal de un panel de instrumentos de una cabina de piloto antigua de la aeronave, que incluye un componente o componentes sustituibles;

La figura 2B es una vista frontal de un panel de instrumentos de una cabina de piloto antigua de la aeronave, que incluye un sistema programable de mejora de la cabina del piloto;

La figura 3 es una vista frontal del módulo del sistema programable de mejora de la cabina del piloto, presentando un mapa móvil;

La figura 4 es una vista del lado izquierdo del módulo del sistema programable de mejora de la cabina del piloto;

La figura 5 es una vista superior del módulo del sistema programable de mejora de la cabina del piloto;

La figura 6 es un diagrama esquemático de bloques de una unidad de proceso para el sistema programable de mejora de la cabina del piloto; y

La figura 7 es un diagrama esquemático de bloques del sistema programable de mejora de la cabina del piloto.

Descripción

En la descripción que sigue, a los componentes similares se les ha dado las mismas referencias numéricas, independientemente de que estén ilustrados en modos de realización diferentes de la presente invención. Para ilustrar la presente invención de una manera clara y concisa, los dibujos pueden no estar necesariamente a escala y ciertas características pueden ser ilustradas de forma un tanto esquemática. Las características que se han descrito y/o ilustrado con respecto a un modo de realización, pueden ser utilizadas de la misma manera o de manera similar, en otro u otros más modos de realización y/o en combinación o en lugar de las características de los demás modos de realización.

Se describe a continuación un sistema programable de mejora de la cabina del piloto, que está configurado como una unidad de sustitución “insertada” para un dispositivo o dispositivos de un panel de instrumentos de una cabina de piloto existente. El sistema sustituye, por ejemplo, una pantalla de sensores analógicos y/o medidores analógicos antiguos. El sistema es una sustitución en forma-ajuste-función que hace de interfaz con el cableado existente en la aeronave y con los sistemas del panel de instrumentos fuera de la cabina del piloto (por ejemplo, dispositivos de cálculo y sensores). El sistema tiene una forma tal que retiene la línea de molde de un panel de instrumentos existente en una cabina de piloto, para ajustarse física y visualmente en la disposición del panel de instrumentos. El sistema mejora la funcionalidad de la aeronave realizando funciones que no estaban previamente disponibles en las cabinas de piloto de aeronaves antiguas, tal como un mapa móvil con apreciación integrada de la situación, un controlador delantero y/o una función de gestión de almacenamientos digitales. El sistema añade estas mejoras de proceso de la misión, la plataforma de la aeronave, y también realiza cualquier función existente de los dispositivos del panel de instrumentos que fueron sustituidos y realiza funciones principales de la instrumentación de vuelo y del motor. Como podrá apreciarse, las mejoras de proceso de la misión se añaden a la arquitectura existente de la de aviónica de la aeronave de una manera no intrusiva (es decir, con cambios mínimos o sin cambios en el cableado existente de la aeronave y/o los sistemas del panel de instrumentos).

Haciendo referencia a la figura 1, se ilustra una aeronave antigua 8. Como se ha indicado, la nave antigua incluye aviones y helicópteros que son explotados en campo con los equipos existentes, y estos equipos tienen generalmente una arquitectura fija y una funcionalidad fija. La aeronave antigua 8 ilustrada es un avión de estilo militar que puede ser mejorada para incluir el sistema programable de mejora de la cabina del piloto descrito en esta memoria. Como podrá apreciarse, la ilustración y descripción de una aeronave militar no pretende limitar la aplicación del sistema programable de mejora de la cabina del piloto. Es decir, el avión militar ilustrado es simplemente un ejemplo del entorno en el cual se puede explotar el sistema programable de mejora de la cabina del piloto. El sistema programable de mejora de la cabina del piloto puede ser explotado con resultados similares en helicópteros militares, aviones comerciales y helicópteros comerciales. A modo de ejemplo, el modo de realización ilustrado del sistema programable de mejora de la cabina del piloto está adaptado para la integración física en la cabina del piloto de un avión A-10 (el avión “Warthog” o “Thunderbolt II” utilizado normalmente para un soporte aéreo cercano de las fuerzas de tierra).

Con referencia adicional a la figura 2A, el sistema puede sustituir una pantalla antigua 10 de sensores analógicos y/o medidores analógicos (por ejemplo, medidores de vuelo y/o del motor) situados en el panel 12a de instrumentos de una cabina de piloto antigua. El sistema está configurado de forma tal que la sustitución requiere modificaciones mínimas o ninguna modificación de la aeronave 8. Naturalmente, el modo de realización ilustrado puede tener aplicación en otros tipos de aeronaves y/o puede ser modificado (por ejemplo, “re-empaquetado” para tener una configuración física y/o arquitectura del sistema alternativas) para uso en otros tipos de aeronave. Con fines de exponer un ejemplo, el panel 12a de instrumentos de la cabina del piloto ilustrado en la figura 2A puede representar una parte de la cabina del piloto “antes” de ser mejorado con el sistema descrito en esta memoria.

Con referencia adicional a la figura 2B, se ilustra esquemáticamente una vista frontal del panel 12b de instrumentos de la cabina del piloto para la aeronave antigua 8 “después” de ser mejorada con un sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto (algunas veces denominado en esta memoria como dispositivo informático y de presentación de la aeronave, como dispositivo interactivo o como pantalla multi-funcional). El panel 12b de instrumentos de la ca-

ES 2 333 145 T3

bina del piloto puede continuar incluyendo algunos instrumentos convencionales, tales como medidores, interruptores basculantes, interruptores de pulsador, luces indicadoras, diales, mandos y similares. El sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto es una sustitución de “forma-ajuste-función” para un dispositivo previamente instalado del panel de instrumentos de la cabina del piloto, un montaje o un conjunto de dispositivos. En un modo de realización particular, el elemento sustituido incluye al menos una pantalla 10 de sensores analógicos utilizada para mostrar imágenes de vídeo.

Como dispositivo de sustitución de “forma-ajuste-función” el elemento (o elementos) antiguos del panel de instrumentos puede ser retirado de la aeronave antigua 8 y se puede instalar el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto en la aeronave 8, con unos cambios mínimos de la arquitectura restante de la aeronave, incluyendo la configuración del cableado que lleva al dispositivo retirado. Además, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto se implementa para llevar a cabo o incluir en otro caso algunas, si no todas, las funciones del elemento (o elementos) sustituidos.

En la mayoría de los casos, la eliminación del elemento (o elementos) antiguos del panel de instrumentos de la cabina del piloto incluye la desconexión (por ejemplo, destornillar) las sujeciones que unen el dispositivo antiguo con el panel 12 de instrumentos, tirando del elemento (o elementos) antiguos del panel de instrumentos y desconectando los hilos y/o un mazo (o mazos) de cables que establecen la conexión del elemento (o elementos) antiguos con otros dispositivos y conjuntos dentro de la aeronave 8.

Al retirar el elemento (o elementos) antiguos del panel 12 de instrumentos, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede colocarse en el sitio del elemento (o elementos) antiguos. En un modo de realización, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser instalado conectando los hilos y/o el mazo (o mazos) de cables previamente conectados a los elemento (o elementos) antiguos, insertando el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto en el panel 12 de instrumentos, en el lugar previamente ocupado por el elemento (o elementos) antiguos, e instalando sujeciones para asegurar el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto al panel 12 de instrumentos. En otras palabras, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede hacerse de manera que ajuste y haga de interfaz operativo con el “orificio” u “orificios” que dejan el elemento (o elementos) antiguos. Según se utiliza en esta memoria, el término “orificio” se refiere tanto al espacio físico previamente ocupado por el elemento (o elementos) antiguos en el panel de instrumentos, como al cableado antiguo previamente conectado al elemento (o elementos) antiguos, que incluyen las señales transmitidas o presentes en esos cables. Se podrá apreciar que los términos cableado e hilos se utilizan en sentido amplio y pueden incluir hilos y cables eléctricos, fibras ópticas, enlaces inalámbricos de comunicaciones y similares. El sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser configurado de manera que sustituya una parte de un panel de instrumentos existentes o todo el panel 12 de instrumentos.

Como podrá apreciarse, cada aeronave antigua tiene un número de dispositivos potenciales del panel de instrumentos de la cabina del piloto que pueden ser sustituidos. Por tanto, el diseñador del sistema programable de mejora de la cabina del piloto tiene el reto de determinar cuáles de los elementos antiguos han de sustituirse. Además, como puede ser ventajoso construir un sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto que pueda utilizarse en múltiples aeronaves, el diseñador tiene también el reto de valorar el potencial solapamiento de dispositivos antiguos entre múltiples aeronaves antiguas. Como es de esperar, en su conjunto, podría esperarse que el diseñador supervisara cientos de miles de dispositivos antiguos del panel de la cabina del piloto, para determinar cuál o cuáles podrían ser sustituidos por el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. Además, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto pretende llevar a cabo cierta funcionalidad y proporcionar un interfaz de usuario adecuado, tal como una pantalla táctil que sea sensible a la presión aplicada por un dedo del usuario y/o un bolígrafo. Consecuentemente, el tamaño del dispositivo a sustituir debería ser suficiente para acomodar estas características del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. Además, en el modo de realización en el que no se hacen cambios del cableado o de otra parte de la arquitectura de la aeronave 8, que no sean los de sustituir un dispositivo (o dispositivos) del panel de instrumentos antiguos, el diseñador debe evaluar las señales disponibles (por ejemplo, la información de la electrónica aérea, la información del arsenal, información del armamento electrónico, etc.) disponible a través del cableado de cada dispositivo potencialmente sustituible y/o de otras fuentes de la aeronave 8.

Haciendo referencia a las figuras 2B y 3, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede incluir uno o más módulos 15. Por ejemplo, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser un conjunto modular 17 con varios interfaces hombre-máquina integrados. La figura 3 muestra una vista frontal de un ejemplo de uno de los módulos 15. En el modo de realización ilustrado, cada módulo 15 incluye una pantalla 16 en color para presentar información visual a un piloto o a otro miembro de la tripulación de la cabina de la aeronave 8. La pantalla 16 puede ser, por ejemplo, un panel con pantalla de cristal líquido (LCD) o un dispositivo con diodos orgánicos emisores de luz (OLED). Otros tipos de pantallas pueden incluir una pantalla de tubo de rayos catódicos (CRT) o una pantalla de plasma. Para mejorar la visibilidad de la pantalla con luz fuerte (por ejemplo, en un entorno con luz diurna), por la noche (por ejemplo, cuando se usan gafas de visión nocturna) y/o a través de ropa protectora de peligros químicos o biológicos (por ejemplo, ropa protectora de postura de protección orientada a una misión, o MOPP), la superficie de observación de la pantalla 16 puede incluir diversos revestimientos y/o laminaciones. El brillo de la pantalla 16 puede ser controlado con un dispositivo de entrada, tal como un mando 18. La salida de la iluminación puede ser conmutada entre un modo de luz diurna y un modo de visión nocturna con un dispositivo de entrada, tal como un botón pulsador exclusivo 20. En un modo de realización, la pantalla 16 incluye una superficie 22 sensible a la presión (o “pantalla táctil”), que funciona como entrada del usuario para el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. La

ES 2 333 145 T3

superficie 22 sensible a la presión puede ser colocada en múltiples configuraciones del teclado, dependiendo del modo de funcionamiento usado en ese momento del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto.

La pantalla 16 puede ser mantenida en un bastidor 24. El bastidor 24 puede estar hecho de plástico u otro material adecuado. El bastidor 24 puede incluir una pluralidad de botones pulsadores 26 contiguos a la pantalla 16, que sirven como teclas de entrada del usuario. Se pueden asociar uno o más botones 26 con una función predeterminada del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto, y pueden ser marcadas con un icono o texto correspondiente a la función predeterminada. Alternativamente, y como está ilustrado, los botones 26 se utilizan para seleccionar o especificar un elemento o función presentados en la sección correspondiente de la pantalla 16. Los botones 26 utilizados conjuntamente con la pantalla 16 de esta manera, son denominados a menudo en la técnica como botones “de bisel”.

Se pueden disponer otros dispositivos de entrada de usuario diversos en el módulo 15 y/o como parte del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto como un todo. Estos dispositivos pueden adoptar la forma de botones pulsadores, diales, interruptores y similares. En el ejemplo ilustrado, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto incluye un interruptor 28 para armar un láser.

Con referencia adicional a las figuras 4 y 5, se ilustran, respectivamente, una vista lateral y una vista superior del módulo 15 ilustrado por ejemplo en la figura 3. El bastidor puede incluir partes elevadas 30 entre cada botón 26 para proporcionar al usuario un indicador táctil que puede ser de ayuda para encontrar un botón particular 26 de interés, particularmente cuando la atención visual del usuario está dirigida a otro sitio.

Puede incluirse una placa de montaje (no ilustrada), pinzas, enclavamientos, aberturas de sujeción, abrazaderas o similares, para ayudar a fijar el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto como un conjunto 17 de módulos (o módulos individuales 15) para formar parte del panel 12b de instrumentos de la cabina del piloto (figura 2B). Alternativamente, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser configurado para sustituir completamente un panel completo existente 12a de instrumentos (figura 2A). El sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede disponerse físicamente para ser montado en un lugar receptor estandarizado o no estandarizado de la cabina del piloto, dependiendo del tipo de aeronave 8 y del lugar de la cabina del piloto en el cual ha de colocarse el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. Por ejemplo, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser fijado en un conjunto de rieles de montaje del estándar DZUS. En el modo de realización ilustrado, se recibe el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto, al menos en parte, en un lugar previamente ocupado por una pantalla de sensores analógicos. Como puede apreciar un experto normal en la técnica, el lugar ilustrado del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto en el panel 12 de instrumentos es un mero ejemplo.

El sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto y/o cada módulo 15 incluyen un alojamiento principal 32 situado detrás del bastidor 24. El bastidor 24 puede estar conectado al alojamiento principal 32 o estar integrado con él. En un modo de realización, el alojamiento principal 32 está hecho de metal, aunque podrían utilizarse otros materiales adecuados. El alojamiento principal 32 está adaptado para ajustarse en el panel 12 de instrumentos de la cabina del piloto y en el bastidor 24, que pueden ser más anchos y más altos que el alojamiento principal 32, pueden tener una superficie de apoyo que está en contacto con un alojamiento o parte frontal del panel de instrumentos, cuando se instala el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. El alojamiento principal 32 puede incluir una pluralidad de aletas radiantes de calor (no ilustradas) que están dispuestas de manera que funcionan como sumideros de calor para los componentes internos del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. Aunque no está ilustrado, el alojamiento principal 32 puede tener también aberturas para ventilar el interior del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. Se puede montar un ventilador o ventiladores (no ilustrados) sobre las aberturas, para reforzar el flujo de aire a través del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto.

Con referencia adicional a la figura 6, se ilustra un diagrama esquemático de bloques de una unidad 34 de proceso. El sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede incluir una o más unidades 34 de proceso para llevar a cabo la funcionalidad deseada del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. Cada unidad 34 de proceso se implementa generalmente como una sola placa de ordenador. Por ejemplo, una sola placa de ordenador puede estar comprendida por una placa de circuito impreso que tiene los componentes operativos de la unidad 34 de proceso, montados sobre la placa o contenidos en unidades enchufables que se montan sobre la placa.

La unidad 34 de proceso puede incluir un procesador (o procesadores) 36, una memoria (o memorias) 38, un interfaz local 40, un interfaz 42 de vídeo, un interfaz (o interfaces) 44 para conectar a dispositivos antiguos dentro de la aeronave 8, tal como un bus de electrónica aérea, un bus del arsenal y/o un bus del armamento electrónico, y un interfaz (o interfaces) 46 para conectar a dispositivos de entrada adicionales y/o para comunicarse con una red o redes. También puede haber presentes circuitos y fuentes de alimentación de apoyo para estos componentes.

El procesador 36 se utiliza para ejecutar instrucciones lógicas, tales como las que son en forma de código de ordenadores (por ejemplo, aplicaciones de software). En un modo de realización, el procesador 36 es un microprocesador PENTIUM III de propósito general disponible por Intel Corporation, pero se pueden utilizar otros procesadores de propósito general. En particular, los procesadores diseñados para aplicaciones móviles (por ejemplo, ordenadores portátiles) que tienen una emisión de calor y un consumo de energía reducidas, en comparación con procesadores “estándar” de capacidad comparable para el procesador 36.

ES 2 333 145 T3

La memoria 38 se utiliza para almacenar datos, software, instrucciones lógicas de rutinas, programas de ordenador, ficheros, instrucciones de sistemas operativos y similares. Consecuentemente, la memoria 38 puede incluir diversos dispositivos y puede comprender componentes volátiles y no volátiles. Los componentes de memoria volátiles no retienen típicamente los valores de los datos cuando se pierde la alimentación. Los componentes de memoria no volátiles retienen los datos cuando se pierde la alimentación. Así, la memoria 38 puede incluir, por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM), discos duros, disketes, discos ópticos (incluyendo, aunque sin limitarse a ellos, los CD y los DVD), cintas y/o otros componentes de memoria, mas las unidades y reproductores de estos tipos de memoria. El software utilizado para llevar a cabo las funciones aquí descritas, puede descomponerse de manera que se puedan ejecutar selectivamente por el procesador 36 o bien, si están presentes, entre múltiples procesadores 36.

El procesador 36 y la memoria 38 están acoplados utilizando el interfaz local 40. El interfaz local 40 puede ser implementado con un bus de datos, con un bus de control acompañante o con una red, por ejemplo.

La unidad 34 de proceso puede tener un interfaz 42 de vídeo para controlar la pantalla 16. En algunas configuraciones, no todas las unidades 34 de proceso del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto pueden tener un interfaz 42 de vídeo. El interfaz 42 de vídeo puede ser, por ejemplo, una tarjeta de vídeo que conecta operativamente la pantalla 16 con el interfaz local 40, tal como la salida de vídeo VGA o el IEEE 1394B Firewire. En un modo de realización, la pantalla 16 puede ser controlada para presentar imágenes de vídeo en movimiento.

Como se ha indicado, la unidad 34 de proceso puede incluir uno o más interfaces antiguas 44 para conectar operativamente los dispositivos y los sistemas existentes de la aeronave 8. El interfaz (o interfaces) 46 pueden ser utilizados para conectar y establecer la comunicación con dispositivos y sistemas adicionales. Los dispositivos y sistemas adicionales pueden ser dispositivos y sistemas antiguos de la aeronave 8 que no hacían de interfaz previamente con el elemento (o elementos) sustituidos del panel de instrumentos de la cabina del piloto y/o con los sistemas que son nuevos para la aeronave 8 (por ejemplo, añadidos contemporáneamente o después con el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto). El interfaz (o interfaces) 46 pueden ser utilizados para establecer una conexión temporal con un dispositivo. Por ejemplo, un dispositivo USB de memoria flash puede ser conectado temporalmente al interfaz 46, para intercambiar datos o ficheros con la unidad 34 de proceso, tales como los datos de planificación de la misión previamente al vuelo. En otras configuraciones, el interfaz 46 puede utilizarse para conectar un dispositivo de entrada del usuario al sistema programable de mejora de la cabina del piloto, tal como un ratón, un teclado, una palanca de mando, un lápiz óptico, unas gafas de 3D o “estéreo” y el controlador asociado, etc. El interfaz 46 se puede utilizar también para conectar un dispositivo de salida al sistema programable de mejora de la cabina del piloto, tal como altavoces de audio, una impresora y similares.

En otras configuraciones más, el interfaz 46 puede establecer la comunicación con una red o redes para permitir que el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto envíe y reciba señales de datos, señales de voz, señales de vídeo y similares, a través de la red (o redes). En particular, el interfaz 46 puede acoplar operativamente la unidad 34 de proceso a una red, tal como la Ethernet 100baseT o la red IEEE 1394 Firewire, que está configurada para permitir que se comuniquen múltiples unidades 34 de proceso del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. En un modo de realización, la red puede ampliarse fuera del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto para permitir que la unidad (o unidades) 34 de proceso se comuniquen con otros sistemas presentes en la aeronave 8. El interfaz 46 puede ser utilizado también para conectar la unidad 34 de proceso a un transceptor 43 (por ejemplo, un subsistema de radio o una serie de subsistemas de radio) para establecer bidireccionalmente un intercambio de datos digitales y/o analógicos con otras aeronaves, instalaciones con base terrestre y/o instalaciones con base marítima. Consecuentemente, el interfaz 46 puede ser cualquier combinación de puertos de entrada/salida con circuitos de soporte asociados, tarjetas de red, módems, etc.

Entre los interfaces antiguos 44 y los interfaces 46, la unidad 34 de proceso puede incluir uno o más interfaces múltiples de buses de datos (por ejemplo, un interfaz MIL-STD-1553) común a muchas aeronaves militares, uno o más interfaces unidireccionales de buses de datos (por ejemplo, un interfaz ARINC-429) común a muchas aeronave comerciales, un interfaz Ethernet (por ejemplo, RINC-654), un interfaz serie (por ejemplo, el RS-232, RS-422 y/o RS-485), y un interfaz del bus universal serie USB. Naturalmente, la unidad 34 de proceso puede tener otros interfaces estándares y propietarios, tales como, sin limitación, un interfaz 100baseT Ethernet, 1394B Firewire, Bluetooth, 802.11b, 802.11g, y similares. Se puede añadir un módulo de captura de vídeo para capturar datos de vídeo (por ejemplo, desde una cámara montada sobre una aeronave 8 o un almacenamiento que puede iniciarse desde la aeronave 8). El vídeo capturado puede ser presentado en la pantalla 16 y/o almacenado para referencia futura, por ejemplo salvando un fichero de vídeo en la memoria 38.

Con referencia adicional a la figura 7, se ilustra un diagrama de bloques que representa la arquitectura del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. En el ejemplo ilustrado, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto incluye seis unidades de proceso 34a a 34f. Se podrá apreciar que el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede incluir menos o más de seis unidades 14 de proceso dependiendo de criterios tales como el nivel deseado de funcionalidad a realizar por el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto, una cantidad de espacio en el alojamiento (o alojamientos) 32 (figura 4), para acomodar las unidades 14 de proceso y el nivel deseado de proceso redundante realizado por el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto.

ES 2 333 145 T3

Las unidades 34 de proceso pueden ser colocadas en cavidades definidas por alojamientos individuales 32 de módulos 15, o cavidades divididas de un alojamiento para el sistema programable global 14 de mejora de la cabina del piloto. Tal configuración establece el aislamiento físico de las unidades 34 de proceso y/o ayuda a montar las unidades 34 de proceso de una manera tal que evita el movimiento excesivo de las unidades 34 de proceso durante el vuelo. Por ejemplo, una de las unidades de proceso, 34b, puede estar situada en una primera cavidad 48a, dos de las unidades de proceso, 34a y 34d, pueden estar situadas en una segunda cavidad 48b, una de las unidades de proceso, 34e, puede estar situada en una tercera cavidad 48c y las dos unidades de proceso restantes, 34c y 34f, pueden estar situadas en una cuarta cavidad 48d. En la figura 7, las cavidades están representadas simbólicamente por líneas de puntos.

Con respecto a una configuración lógica y/o física de las unidades 34 de proceso y/o de las pantallas 16, el conjunto modular 17 (figura 2B), que materializa físicamente el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto, puede ser organizado, por ejemplo, como un módulo 15a de presentación multifuncional izquierda, como un módulo 15b de presentación multifuncional central y como un módulo 15c de presentación multifuncional derecha.

Las unidades 34 de proceso pueden estar organizadas en una configuración de red, de manera que cada una de las unidades 34 de proceso pueda intercambiar datos (por ejemplo, en forma de paquetes o mensajes de datos de red) con cada una de las demás unidades 34 de proceso. Además, las unidades 34 de proceso pueden estar operativamente en red para descargar datos (por ejemplo, para recuperar un fichero) desde una memoria 38 de una unidad 34 de proceso, por otra unidad 34 de proceso, subir datos (por ejemplo, almacenar un fichero) desde una unidad 34 de proceso a la memoria 38 de otra unidad 34 de proceso, distribuir la carga de proceso entre los procesadores 36 de las unidades 34 de proceso, y realizar otra manera de compartir ficheros y realizar funciones de red.

Las unidades 34 de proceso pueden ponerse en red conjuntamente utilizando una estructura troncal 50 de red. En un modo de realización, la estructura troncal 50 es una topología de Ethernet implementada, por ejemplo, con 100baseT. Como otro ejemplo, la estructura troncal 50 puede implementarse con IEEE 1394B Firewire. La estructura troncal 50 puede estar totalmente contenida dentro del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. Si se desea, la estructura troncal 50 puede extenderse fuera del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto, de manera que se pueden poner en red sistemas y/o dispositivos adicionales de la aeronave 8, con las unidades 34 de proceso del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto.

Cada pantalla 16 puede estar operativamente conectada para presentar imágenes de vídeo desde cualquiera de las unidades 34 de proceso. Alternativamente, cada pantalla 16 puede estar operativamente conectada para presentar imágenes de vídeo desde unidades de proceso 34 seleccionadas. Por ejemplo, las pantallas 16 se pueden conectar al interfaz 42 de vídeo de cada unidad 34 de proceso a través de un interruptor 52 de vídeo. El interruptor 52 entrega una de las cadenas de vídeo que se ha seleccionado a cada pantalla 16. El interruptor 52 puede ser controlado por una entrada del usuario y/o por software, que determina los datos de vídeo que deben ser presentados en cada pantalla 16 (por ejemplo, basándose en las funciones del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto utilizado en ese momento). En una configuración alternativa, una de las unidades 34 de proceso se utiliza para controlar una pantalla 16 en particular, con una señal de vídeo generada por esa unidad 34 de proceso o por una señal de vídeo de una de las demás unidades 34 de proceso, que es transmitida a la unidad 34 de proceso de control por la estructura troncal 50 de la red.

Los botones 26, los interruptores 28, la superficie táctil 22 o cualquier otro dispositivo de entrada del usuario, puede estar operativamente conectado para controlar las unidades 34 de proceso. Por ejemplo, puede utilizarse un distribuidor de conmutación, un multiplexor y/o un codificador (no ilustrado), para dirigir señales de entrada de usuario generadas por los dispositivos de entrada del usuario (por ejemplo, las superficies 22 y los botones de bisel 26) a la unidad 34 de proceso asociada con una función del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto utilizado en ese momento.

Para conectar operativamente el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto a otros sistemas de la aeronave 8, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede incluir, por ejemplo, unos puertos 54 para establecer una conexión física y/o operativa a esos sistemas. En el ejemplo ilustrado, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto se conecta a otros sistemas sobre una arquitectura de bus existente de la aeronave 8. Por ejemplo, un puerto 54a del bus electrónico del armamento puede establecer conectividad a un bus 56 de armamento electrónico, un puerto 54b de bus de aviónica puede establecer conectividad con un bus 58 de la de aviónica y un puerto 54c del bus del arsenal de armas puede establecer conectividad con un bus 60 de armas. Cada uno de ellos, el bus 56 de armamento electrónico, el bus 58 de aviónica y el bus 60 de las armas puede ser implementado, por ejemplo, como un interfaz MIL-STD-1553.

Aunque no está ilustrado, los puertos 54 pueden ampliar los respectivos buses a unidades seleccionadas entre algunas o todas de las unidades 34 de proceso, de manera que las señales presentes en los buses 56, 58, 60 pueden ser adquiridas individualmente por las unidades 34 de proceso. En otra configuración, los puertos 54 pueden conectar los buses 56, 58, 60 a una de las unidades 34 de proceso para adquirir datos y compartir datos entre las unidades 34 de proceso. Por ejemplo, los datos adquiridos pueden ser compartidos con otras unidades 34 de proceso sobre una estructura troncal 50 de red y los datos de otras unidades 34 de proceso que han de ser colocados sobre los buses pueden ser enviados a la unidad 34 de proceso conectada a los puertos 54, para la transmisión sobre el bus 56, 58, 60 apropiado.

ES 2 333 145 T3

Ejemplos de sistemas de aeronaves 8 conectados al sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto sobre un bus 56 de armamento electrónico, incluyen una unidad 62 de aviso de amenazas tales como el receptor de aviso de radar (RWR) ALR-69 y un sistema 64 de dispensación de contramedidas (CMDs). Ejemplos de sistemas de aeronaves 8 conectados al sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto sobre un bus 58 de aviónica, incluyen una
5 unidad 66 de datos del aire, tal como un ordenador central de datos del aire (CADC) y un sistema 68 de presentación de la navegación, tal como una unidad de presentación del control (CDU). Ejemplos de sistemas de aeronaves 8 conectados al sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto sobre el bus 60 de las armas incluyen un sistema 70 de navegación de armamento tal como un sistema global incorporado de navegación posicional/inercial (EGI) y un sistema 72 de disparo de armas, tal como un ordenador integrado de vuelo y de control de disparo (IFFCC).
10 En un modo de realización, el sistema 70 de navegación de armamento y el sistema 72 de disparo de armas pueden tener una conexión al bus 58 de aviónica, así como al bus 60 de armas. El sistema 72 de disparo de armas puede estar conectado a una pantalla superior 74 de vigilancia (HUD) que proyecta una imagen sobre el dosel o parabrisas (no ilustrado) de la aeronave 8.

15 El sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede incluir cualquier interfaz adicional 76 que pueda ser apropiado. Por ejemplo, se puede usar un interfaz 76a para establecer la conectividad de una o más unidades 34 de proceso con el sensor (o sensores) 78 de una unidad de alimentación auxiliar (APU), que generan señales analógicas relativas al estado de la APU. Como otro ejemplo, se puede utilizar un interfaz 76b para establecer la conectividad de una o más unidades 34 de proceso a un dispositivo 80 de entrada de la cabina del piloto, tal como un acelerador y una
20 palanca manuales (HOTAS).

Muchas de las señales recibidas en los puertos 54 y/o interfaces 76 pueden ser en forma analógica. Consecuentemente, las unidades 34 de proceso pueden incluir convertidores de analógico a digital (ADC) para convertir señales analógicas recibidas en señales digitales y/o valores para procesar. De forma similar, para generar señales de salida
25 de una forma esperada, las unidades 34 de proceso pueden incluir convertidores de digital a analógico (DAC) para generar señales de salida analógicas. Las unidades 34 de proceso pueden incluir también captadores de tramas de vídeo, entradas y/o salidas discretas y otros interfaces, como pueda ser apropiado para la funcionalidad llevada a cabo por unidades individuales 34 de proceso.

30 Cada unidad 34 de proceso es responsable de la ejecución de instrucciones lógicas para llevar a cabo la funcionalidad asociada con una o más pilas de proceso. Se ilustran ejemplos de pilas de proceso para cada unidad 34 de proceso, pero se apreciará que se pueden incluir pilas de proceso adicionales o alternativas, de manera que el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto pueda llevar a cabo otra funcionalidad.

35 La primera unidad 34a de proceso puede ejecutar una pila 82 de proceso de la pantalla de concienciación táctica (TAD) y una pila 84 de proceso de un sistema de gestión de almacenamientos (SMS). La pila 82 de proceso TAD puede ser utilizada para generar representaciones visuales del campo de batalla, denominadas algunas veces pantallas de concienciación posicional. Las representaciones presentadas incluyen iconos utilizados para representar posiciones enemigas, neutras y amigas, posiciones del objetivo y otros puntos de referencia sobre un cuadro de fondo, con círculos concéntricos que indican la distancia relativa desde la aeronave. La información para presentar la información
40 puede ser recibida por un radioenlace, tal como un enlace de datos de concienciación posicional (SADL) comúnmente utilizado por las aeronaves F-16 y A-10. La pila 84 de proceso de SMS se puede utilizar para generar una representación visual de las armas disponibles y del interfaz con el usuario para controlar esas armas (por ejemplo, a través de una pantalla táctil y/o una entrada por los botones de bisel). Consecuentemente, la pila 84 de proceso de SMS puede proporcionar un panel de control de armas (ACP) o un interfaz digital del sistema de gestión de almacenamientos (DSMS) para la tripulación de la cabina del piloto. Entre las señales de entrada utilizadas por la primera unidad 34a de proceso para llevar a cabo estas funciones, están las señales desde la unidad 62 de aviso de amenazas (por ejemplo, la ALR-69 RWR) y los datos de vídeo desde un sistema de imágenes tácticas rápidas/vehículo aéreo no tripulado (FTI/UAV).
45

50 La segunda unidad 34b de proceso puede ejecutar una pila 86 de proceso del controlador frontal (UPC) y una pila 88 de proceso de comunicaciones ("Comm"), navegación (NAV) y de identificación de amigos o enemigos (IFF). La pila 86 de proceso del UPC implementa una función de ayuda interactiva de la tarea del piloto. Esta función puede ayudar a la tripulación de la cabina del piloto en la gestión de sistemas y operaciones de la aeronave, proporcionando
55 un interfaz de control centralizado y dirigido por menú, a los diversos sistemas de la aeronave. Como puede comprenderse, muchas cabinas de piloto tienen botones e interruptores situados a la izquierda del piloto, a la derecha del piloto, y algunas veces sobre el piloto. Las funciones realizadas por estos botones e interruptores pueden llevarse a cabo por el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto incluyendo lógica en la pila 86 de proceso de UPC que simule estos botones e interruptores en el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto (por ejemplo, utilizando los botones de bisel, la pantalla táctil, los menús presentados y/o un interfaz de usuario de gráficos presentados). La pila 88 de proceso de comunicaciones, navegaciones e identificación de amigos o enemigos (IFF) puede implementar también un interfaz interactivo con diversos sistemas de la aeronave. Por ejemplo, la pila 88 puede ayudar a la tripulación de la cabina del piloto a gestionar y utilizar los dispositivos de comunicaciones que intercambian información de voz y/o datos con otras aeronaves y/o con instalaciones basadas en tierra o mar; controlar
60 y utilizar las herramientas y sistemas de navegación, por ejemplo, la CDU 68; y controlar y utilizar un sistema IFF de a bordo.

ES 2 333 145 T3

La tercera unidad 34c de proceso puede ejecutar una pila 90 de proceso del motor principal y de la unidad de alimentación auxiliar (APU) y una pila 92 de proceso de la unidad de seguimiento (TGP) y del vídeo de las armas. La pila 90 de proceso del motor principal y de la APU puede generar presentaciones relativas al rendimiento del motor y al rendimiento de la APU. Tal información se presenta convencionalmente utilizando medidores analógicos.

- 5 Utilizando la pila 90, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser utilizado para presentar medidores analógicos simulados y/o cualquier otra representación gráfica del estado del motor y de la APU. Pueden añadirse iconos, colores y menús a los datos presentados para modernizar la información presentada con el estilo de la simbología del tipo informático personal. Se puede ejecutar un sistema de control dirigido por menú para ayudar a controlar ciertas propiedades del motor y de la APU. La pila de proceso de la TGP y de las armas puede ser utilizada para observar los datos de vídeo transmitidos de vuelta a la aeronave por almacenes activados y/o almacenes de control activados utilizando un interfaz gráfico de usuario.

- 15 Saltando a la quinta unidad 34e de proceso, esta quinta unidad 34e de proceso puede ejecutar una pila 94 de proceso del indicador principal de la dirección de la posición (ADI) y del indicador de la situación horizontal (HSI). La pila 94 de proceso de los ADI/HSI puede generar presentaciones de información aviónica. Tal información se presenta convencionalmente utilizando medidores analógicos. Utilizando la pila 94, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser utilizado para presentar medidores analógicos simulados y/o cualquier otra representación gráfica de información aviónica. Se pueden añadir iconos, colores y menús a los datos presentados, para modernizar la información presentada con el estilo de la simbología del tipo informático personal. Entre las señales utilizadas por la quinta unidad 34e de proceso para llevar a cabo estas funciones, están las señales desde un sistema de navegación inercial (EGI NAV).

- 20 La cuarta unidad 34d de proceso puede ejecutar una pila de apoyo 96 de proceso de ADI/HSI y una pila 98 de proceso de apoyo del motor y del APU. Estas pilas de apoyo 96, 98 pueden “reemplazar” a las correspondientes pilas principales de proceso de ADI/HSI ejecutadas por la quinta unidad 34e de proceso y/o la pila principal 90 de proceso del motor/APU ejecutadas por la tercera unidad 34c de proceso en el caso de un fallo de cualquiera de esas unidades 34 o pilas de proceso. Las pilas 96, 98 de apoyo pueden ser ejecutadas concurrentemente con las pilas principales 90, 94 (por ejemplo, en una configuración operativa redundante) para acelerar la transición a las pilas 96, 98 de apoyo en el caso de que las pilas principales 90, 94 no estén disponibles.

- 30 La sexta unidad 34f de proceso puede ejecutar una pila 100 de proceso de mapa móvil. La figura 3 muestra una pantalla 16 del módulo 15 presentando un mapa móvil 102 con una conexión de red a un centro de órdenes y control. Aunque estas son las únicas imágenes ilustradas para el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto, se podrá apreciar que las demás pilas 86 a 98 de proceso pueden generar imágenes de vídeo para su presentación en la pantalla 16. Las imágenes de vídeo pueden ser actualizadas dinámicamente para permanecer actuales con el avance de la aeronave 8 y el progreso de la misión. Las imágenes de vídeo pueden incluir datos, iconos, colores, menús, interfaces gráficas de usuario y similares, para hacer más fácil la toma de decisiones de los miembros de la tripulación de la cabina del piloto, incorporando características interactivas intuitivas para el usuario. De esta manera, la cabina del piloto se moderniza utilizando simbología del estilo informático personal, menús, interfaces y similares.
- 40 Las imágenes producidas por las múltiples pilas 86 a 100 de proceso pueden ser presentadas simultáneamente y/o de una en una. La cadena de vídeo presentada puede ser seleccionada y/o conmutada por el uso de botones de bisel y/o pantalla táctil. El software puede ser utilizado para presentar automáticamente la salida de vídeo de una de las pilas de proceso basándose en la detección de una situación particular o de un punto de la misión.

- 45 El mapa móvil 102 puede ser cualquier representación de un campo de batalla o una zona sobre la cual está volando la aeronave 8. El mapa 102 puede incluir características topográficas, estructuras artificiales (por ejemplo, edificios y/o carreteras) y similares. Superpuestos al mapa 102 puede haber indicadores 104 de referencias (tales como símbolos, iconos, letras encerradas en círculos, etc.) para presentar la posición de la aeronave con respecto al mapa, al lugar (o lugares) del objetivo, lugar (o lugares) de las fuerzas amigas, lugar (o lugares) de las partes neutrales, lugar (o lugares) de las fuerzas enemigas, lugar (o lugares) de riesgo y similares. Así, el mapa 102 puede proporcionar simultáneamente a la tripulación de la cabina una función de mapas e información de concienciación de la situación.

- 55 La pila 100 de protocolos de mapas móviles puede “desplazar” o “pasar gradualmente” el mapa 102 con respecto a la pantalla 16 a medida que se desplaza la aeronave. De esta manera, el mapa 102 se mantiene actual con respecto a la situación de la aeronave. Se pueden utilizar características de “zoom” para cambiar el tamaño relativo de las características del mapa. Como podrá apreciarse, el mapa 102 no se desplaza físicamente, sino que la lógica ejecutada por la unidad 34f de proceso hace que la parte presentada del mapa 102 se actualice con el movimiento de la aeronave. La lógica actualiza el mapa 102 presentado basándose en información de la situación y la velocidad de la aeronave y la información del rumbo recibida desde dispositivos externos al sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto, tal como los sistemas conectados al bus 58 de aviónica. Para ayudar a la generación del mapa 102, la unidad 34f de proceso puede almacenar y/o recibir datos digitales de la elevación del terreno (DTED), de los que puede hacerse activamente una correlación con los datos de navegación GPS desde distintos subsistemas de aviónica de la aeronave (por ejemplo, el CAD 66 y/o la CDU 68).

- 65 Con el mapa 102 se puede superponer información. Por ejemplo, se puede colocar una caja o cajas 106 de texto sobre el mapa 102, para proporcionar al usuario mensajes, información del sistema, información de la misión, información sobre la situación y el rumbo y similares. Los bloques interactivos 108 de usuario pueden ser presentados en la pantalla 106. Los bloques interactivos 108 del usuario pueden ser utilizados para guiar la entrada del usuario y pueden

ES 2 333 145 T3

ser asociados con la funcionalidad específica de las imágenes en curso presentadas por el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto y como se han generado por una o más de las unidades 34 de proceso. Por ejemplo, cuando se presiona la superficie táctil 22 en el lugar de un bloque interactivo 108 particular del usuario, se puede llevar a cabo una función asociada. Alternativamente, se pueden utilizar los bloques 108 para indicar la funcionalidad asociada con un correspondiente botón 26 de bisel.

El sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede tener una conexión de red con una instalación de órdenes y control, sobre la cual se intercambian datos para proporcionar a la aeronave 8 la capacidad de “armamento en red”. Los datos pueden incluir, por ejemplo, datos tácticos y/o de inteligencia recibidos a través de un enlace de información digital táctica (TADIL), tal como los estándares de comunicaciones por satélite TADILJ o TADILK utilizados por los militares. Los datos pueden ser retransmitidos por la instalación de órdenes y control a medida que se reciben desde las fuentes de información. Por tanto, los datos recibidos por la aeronave 8 pueden estar basados en información adquirida durante el vuelo y/o durante la ejecución de la misión de la aeronave. La información transmitida a la aeronave 8 puede estar relacionada con diversos aspectos de la misión, incluyendo noticias del tiempo, posiciones de partes amigas, enemigas y neutras, información de amenazas, información del objetivo y similares. El intercambio de datos puede ser bidireccional e incluir señales de audio, así como paquetes de datos codificados y no codificados (por ejemplo, mensajes alfanuméricos).

Los datos tácticos y/o de inteligencia pueden ser presentados al usuario sobre la pantalla en forma de mensajes de texto o en forma de representaciones gráficas, pero sin superponerse a un mapa (por ejemplo, como se presentan comúnmente en conjunción con una pantalla de concienciación táctica (TAD) de un enlace de datos de concienciación de la situación (SADL). Cuando se combinan con el mapa 102, los datos tácticos y/o de inteligencia se superponen preferiblemente sobre el mapa 102 y son presentados como texto, gráficos y/o iconos. Consecuentemente, la información táctica y/o de inteligencia puede ser integrada sin problemas con el mapa 102, de manera que el mapa 102 se actualiza a medida que se recibe la información. Anteriormente, los mensajes TADIL estaban disponibles sólo verbalmente a través de una radio ARC-210 y esos mensajes eran copiados a mano para su comprensión y acción. Con el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto, la información TADIL puede ser transmitida a la aeronave 8 en una configuración de red de datos, de forma que los datos se suben, por ejemplo, al sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto y se presentan visualmente a la tripulación de la cabina del piloto. El sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto se puede utilizar también para generar alertas de audio, como respuesta a los mensajes de datos tácticos y/o de inteligencia especificados. Como podrá apreciarse, la información TADIL se puede utilizar separadamente del modo de mapa móvil, por ejemplo por sí misma, o en conjunción con otros modos de funcionamiento y pilas de proceso del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto.

Se pueden ejecutar pilas adicionales de proceso que no han sido ilustradas y/o pilas de proceso ilustradas pueden llevar a cabo funciones que no han sido descritas con detalle. Por ejemplo, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser utilizado para presentar superposiciones de rutas y/o diagramas del plan de misiones, conjuntamente con un mapa estacionario o móvil. Los datos de navegación y/o de la misión utilizados para generar las presentaciones del modo de navegación, pueden ser actualizados durante el vuelo por la tripulación (por ejemplo, utilizando la pantalla táctil y/o los botones de bisel) y/o un centro de órdenes y control. Por ejemplo, se pueden añadir, editar o eliminar puntos de avance por la tripulación o remotamente por el personal de órdenes y control, para actualizar el plan de vuelo de la aeronave. El sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser programado para actualizar la pantalla de acuerdo con tal información de reencaminamiento del vuelo y/o alertar al piloto de tales cambios. En un modo de realización, se puede añadir un punto de avance (o un conjunto de puntos de avance) accionando una pantalla táctil (por ejemplo, tocando un lugar deseado sobre un mapa presentado, con un dedo o con un bolígrafo, que se corresponde con el nuevo punto de avance). Para ayudar a estas funciones o para generar el plan de una misión completamente nueva a bordo de la aeronave, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ejecutar una aplicación de software de planificación de una misión. Como se comprenderá, la planificación de la misión no se realiza convencionalmente utilizando dispositivos del panel de instrumentos de la cabina del piloto, y el reencaminamiento se ha llevado a cabo convencionalmente introduciendo las coordenadas con teclas alfanuméricas.

Además de las pantallas de navegación en vuelo, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser utilizado para presentar plataformas de llegada y salida. Las plataformas de llegada y salida pueden ser actualizadas basándose en información de reencaminamiento introducida por el usuario y/o recibida. Las plataformas de llegada y salida pueden ser coordinadas utilizando un sistema de precisión de llegada y aterrizaje conjuntos (JPALS). Por tanto, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede funcionar como un sistema JPALS de procesos de llegada y presentación (denominado a veces terminal JPALS). Además, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede funcionar como una pasarela de gestión de vigilancia de navegación de comunicaciones /tráfico aéreo (CNS/ATM) (es decir, un sistema de proceso y presentación) para coordinar aún más la navegación y los objetivos de la misión.

Como otro ejemplo, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede incluir un modo de lista de comprobación. Las operaciones de la aeronave implican seguir un cierto número de listas de comprobación, incluyendo listas de comprobación para antes del vuelo, durante el vuelo y después del vuelo. Convencionalmente, estas listas están materializadas en forma de papel. El sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser programado para hacer pasar a la tripulación de la aeronave a través de listas de comprobación presentadas en la pantalla 16. Un elemento puede ser marcado como “comprobado” tocando un lugar correspondiente en la pantalla 16.

ES 2 333 145 T3

Otro ejemplo de función es una función de procedimientos de emergencia. Durante la gestión no usual o de emergencia de la aeronave, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser utilizado para proporcionar a la tripulación la rutina a seguir. Se pueden utilizar menús jerárquicos para guiar a la tripulación a un camino de acción potencialmente útil y/o para ayudar a diagnosticar la causa del problema y sugerir acciones correctoras potenciales.

Como podrá apreciarse, cada unidad 34 de proceso puede ejecutar una BIOS, un sistema operativo y/o módulos de software que implementan diversas características y funciones de los modos precedentes de funcionamiento y de cualquier otro modo de funcionamiento, según se desee. El software puede ser instalado, gestionado, actualizado o cambiando de la misma manera que se gestiona el software de un ordenador personal. Consecuentemente, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto representa un dispositivo informático y de presentación que puede ser instalado en un panel de instrumentos de la cabina del piloto de una aeronave.

Como se ha indicado, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto se implementa para conectarse físicamente a cableado existente, a mazos de cable y/o a enchufes de la aeronave, así como para proporcionar un interfaz operativo al usuario de los dispositivos y sistemas antiguos de la aeronave 8. De esta manera, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ser integrado en la aeronave 8 de una manera no intrusiva. Por ejemplo, puede no ser necesario llevar a cabo la actualización, la reprogramación o la sustitución de dispositivos fuera del panel de instrumentos, y aún así el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede llevar a cabo las funciones previamente realizadas por cualquier dispositivo sustituido del panel de instrumentos de la cabina del piloto. En particular, un ordenador existente de la misión principal de la aeronave que ejecuta un programa de vuelo operativo (OFP) y que está situado convencionalmente fuera del panel de instrumentos de la cabina del piloto, no necesita ser alterado o eliminado para la mayoría de los modos de realización del sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto. En lugar de eso, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto se añade como una “capa” funcional sobre la capa informática de la misión existente dentro de la aeronave 8. El sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto puede ejecutar una lógica para comunicarse con los dispositivos y sistemas antiguos, sin cambiar ni actualizar esos dispositivos o sistemas. Por tanto, la sustitución de los dispositivos del panel de instrumentos de la cabina del piloto por el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto es transparente para los dispositivos y sistemas antiguos (es decir, el sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto “aparece” a los dispositivos y sistemas antiguos simplemente como aparecerían los dispositivos sustituidos del panel de instrumentos de la cabina del piloto).

Como podrá apreciarse, el sistema 14 puede ser instalado en campo sin requerir una revisión importante de la aeronave 8 (es decir, cambios fuera del panel de instrumentos de la cabina del piloto). Además, el sistema puede proporcionar la misma funcionalidad antigua que cualquier elemento sustituido, mas la nueva funcionalidad de una manera no intrusiva, leyendo datos del bus de aviónica de la aeronave y/o otros buses sin hacer cambios al software del Programa Operativo del Vuelo (OFP) ejecutado por dispositivos informáticos fuera del panel de instrumentos. En un modo de realización, el sistema 14 está dispuesto en una arquitectura cliente servidor para recibir y transmitir datos hacia y desde otros sistemas militares, utilizando un protocolo de red, tal como el TCP/IP o una estructura de mensajes XML del Departamento de Defensa.

En un modo de realización, la información de la misión se puede transferir al sistema programable 14 de mejora de la cabina del piloto conectando un dispositivo de memoria (por ejemplo, un “lápiz de memoria” USB como unidad “flash”) en el inicio de la misión. En otro modo de realización, la información presentada, los esquemas, las funciones de los botones o las funciones de pantalla táctil pueden ser hechas a la medida según preferencias individuales de los miembros de la tripulación de la cabina del piloto, incluyendo, por ejemplo, la habilidad diestra o zurda del usuario.

Aunque se han descrito en detalle modos de realización particulares, se comprende que la invención no está limitada correspondientemente en cuanto al alcance, sino que incluye todos los cambios, modificaciones o equivalentes que entran dentro de los términos de las reivindicaciones anexas a esta memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo informático programable y de presentación (14) para actualizar un panel (12) de instrumentos de una cabina de piloto de una aeronave militar (8), que comprende:
una pluralidad de unidades (34) de proceso, incluyendo cada unidad de proceso un procesador para ejecutar instrucciones lógicas, y una memoria, que están operativamente acoplados por un interfaz local;
una estructura troncal (50) de red, que establece una red entre las unidades de proceso para el intercambio del tráfico de datos de red;
al menos una pantalla (16) para presentar gráficos de vídeo a un miembro de la tripulación de la cabina del piloto; y
un conjunto modular (17) que contiene las unidades de proceso, la estructura troncal de red y la pantalla, de forma que la red de unidades de proceso está contenida dentro del conjunto modular.
2. El dispositivo informático programable y de presentación según la reivindicación 1, en el que el conjunto modular está físicamente configurado para sustituir al menos un dispositivo antiguo (10) montado en el panel de instrumentos de la cabina del piloto de la aeronave.
3. El dispositivo informático programable y de presentación según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 2, en el que la estructura troncal de red es Ethernet.
4. El dispositivo informático programable y de presentación según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 2, en el que la estructura troncal de red se selecciona entre 100baseT Ethernet o IEEE 1394 Firewire.
5. El dispositivo informático programable y de presentación según cualquiera de las reivindicaciones 3 - 4, en el que la red se amplía fuera del dispositivo informático programable y de presentación, para añadir a la red un conjunto situado a bordo de la aeronave.
6. El dispositivo informático programable y de presentación según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, en el que el dispositivo informático programable y de presentación es una sustitución en forma-ajuste-función para al menos un dispositivo antiguo del panel de instrumentos de la cabina del piloto, de forma que el dispositivo informático programable y de presentación se conecta al cableado (56, 58, 60) de la aeronave, que está dedicado al menos a un dispositivo antiguo del panel de instrumentos de la cabina del piloto.
7. El dispositivo informático programable y de presentación según la reivindicación 6, en el que el dispositivo informático programable y de presentación ejecuta una lógica para llevar a cabo funciones realizadas por el dispositivo antiguo.
8. El dispositivo informático programable y de presentación según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, que comprende además un interfaz para un subsistema de radio.
9. El dispositivo informático programable y de presentación según la reivindicación 8, en el que el subsistema de radio establece comunicaciones con una instalación de órdenes y control y el dispositivo informático programable y de presentación ejecuta una lógica para presentar un mapa que se actualiza con respecto al movimiento de la aeronave y para presentar una superposición con información militar táctica recibida desde el subsistema de radio, presentando la superposición conjuntamente con el mapa.
10. El dispositivo informático programable y de presentación según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9, en el que, entre las unidades de proceso, el dispositivo informático programable y de presentación ejecuta una lógica para realizar al menos uno entre un controlador frontal, un sistema de gestión de almacenamientos digitales o un interfaz hombre-máquina de la instrumentación del vuelo y del motor.
11. El dispositivo informático programable y de presentación según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, en el que la pantalla es una pantalla táctil (16) que forma un interfaz hombre-máquina presentando gráficos de vídeo y aceptando una entrada de usuario con una superficie (22) sensible a la presión.
12. El dispositivo informático programable y de presentación según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 11, que comprende además un interfaz externo con al menos uno entre un bus de armamento electrónico o un bus de armas.

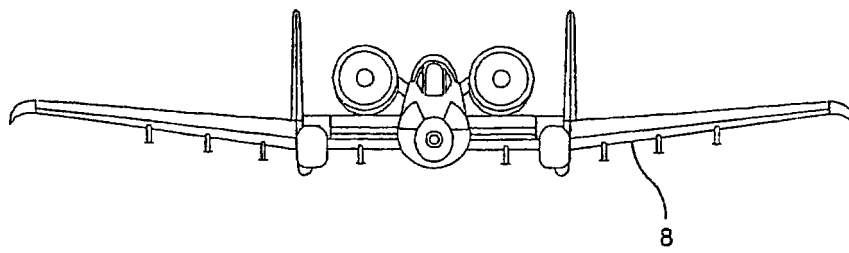


FIG. 1

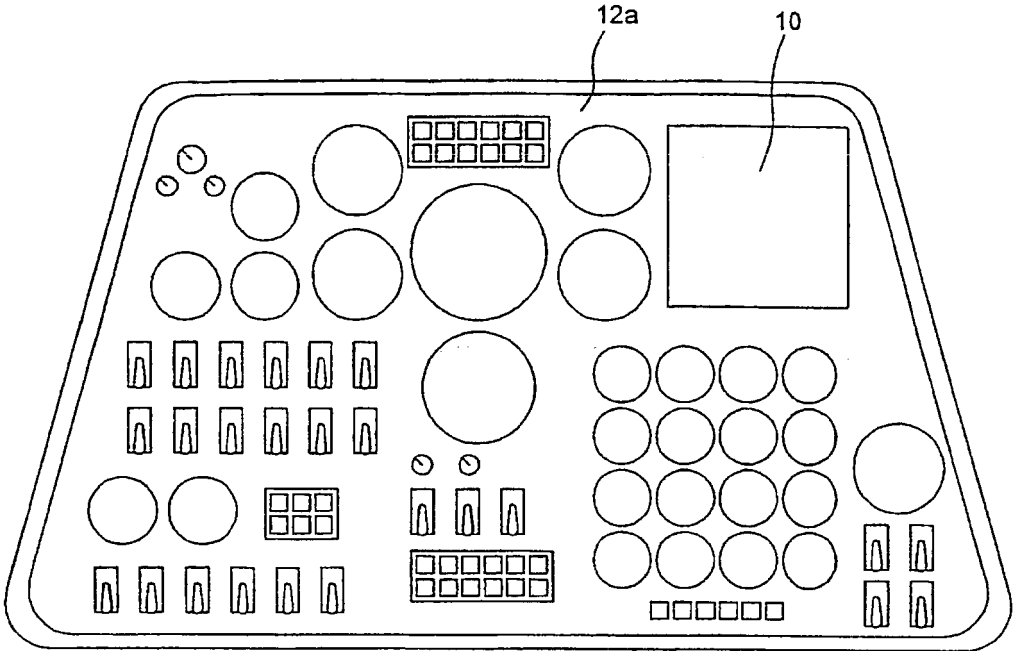


FIG. 2A

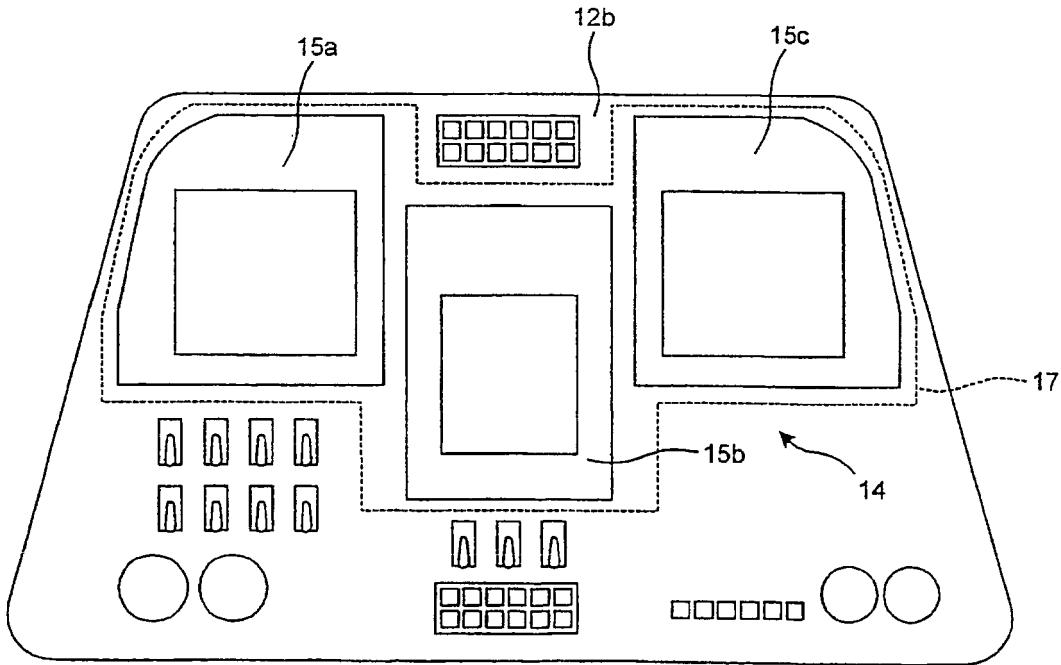


FIG. 2B

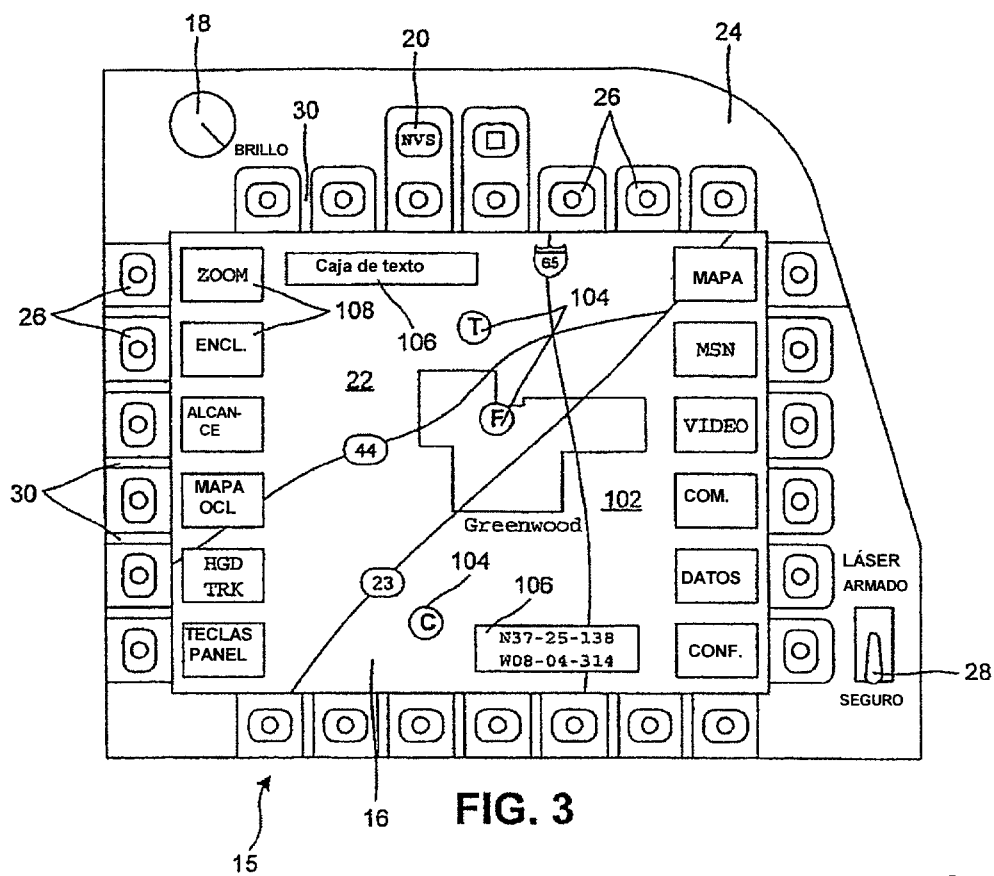


FIG. 3

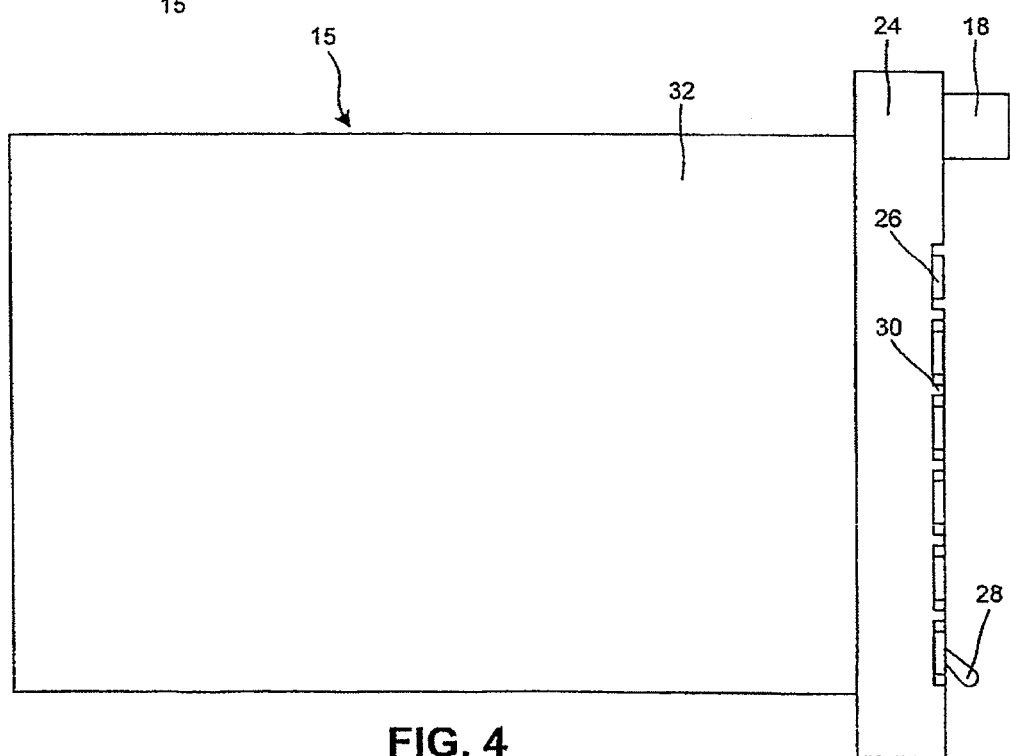
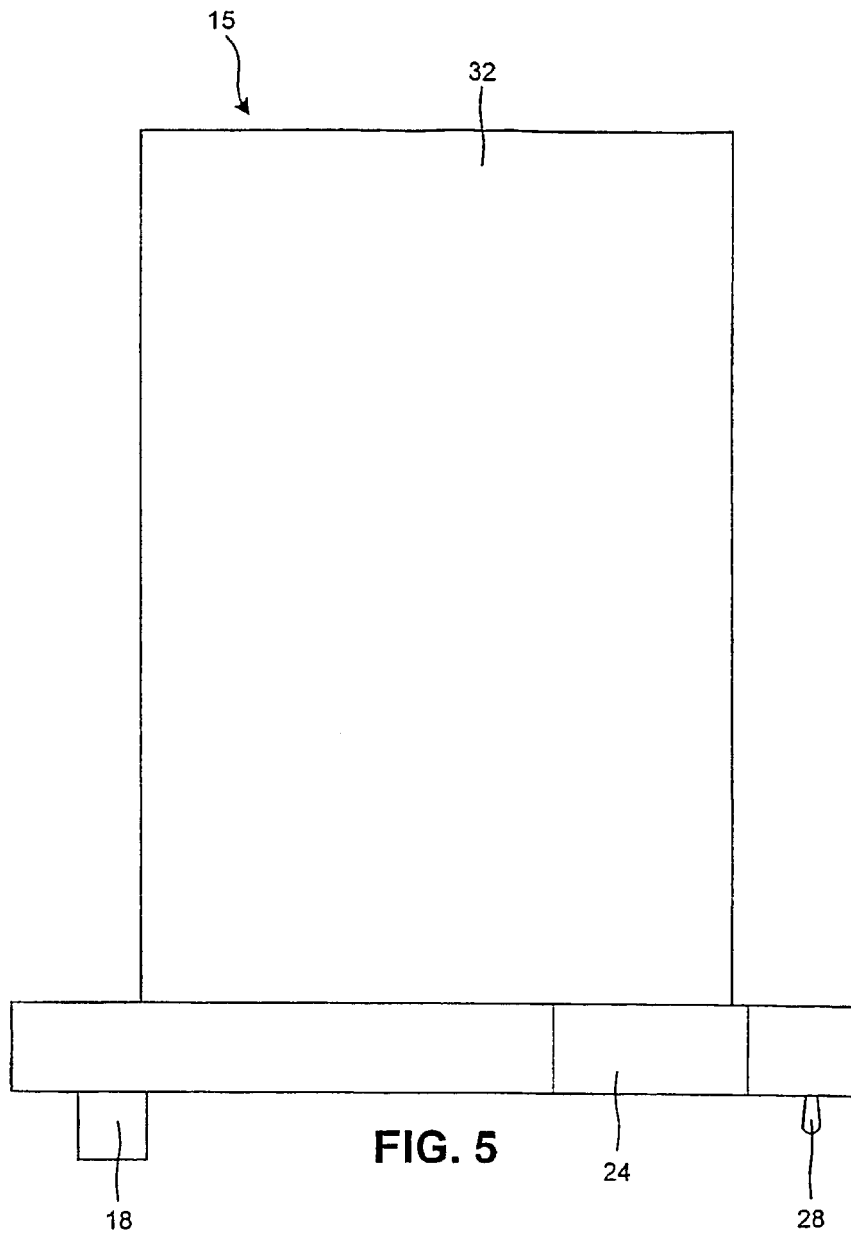


FIG. 4



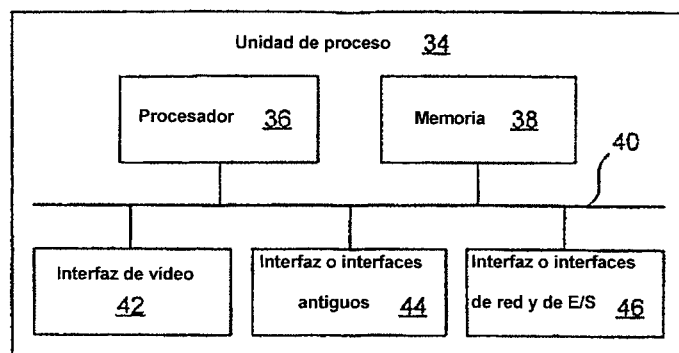


FIG. 6

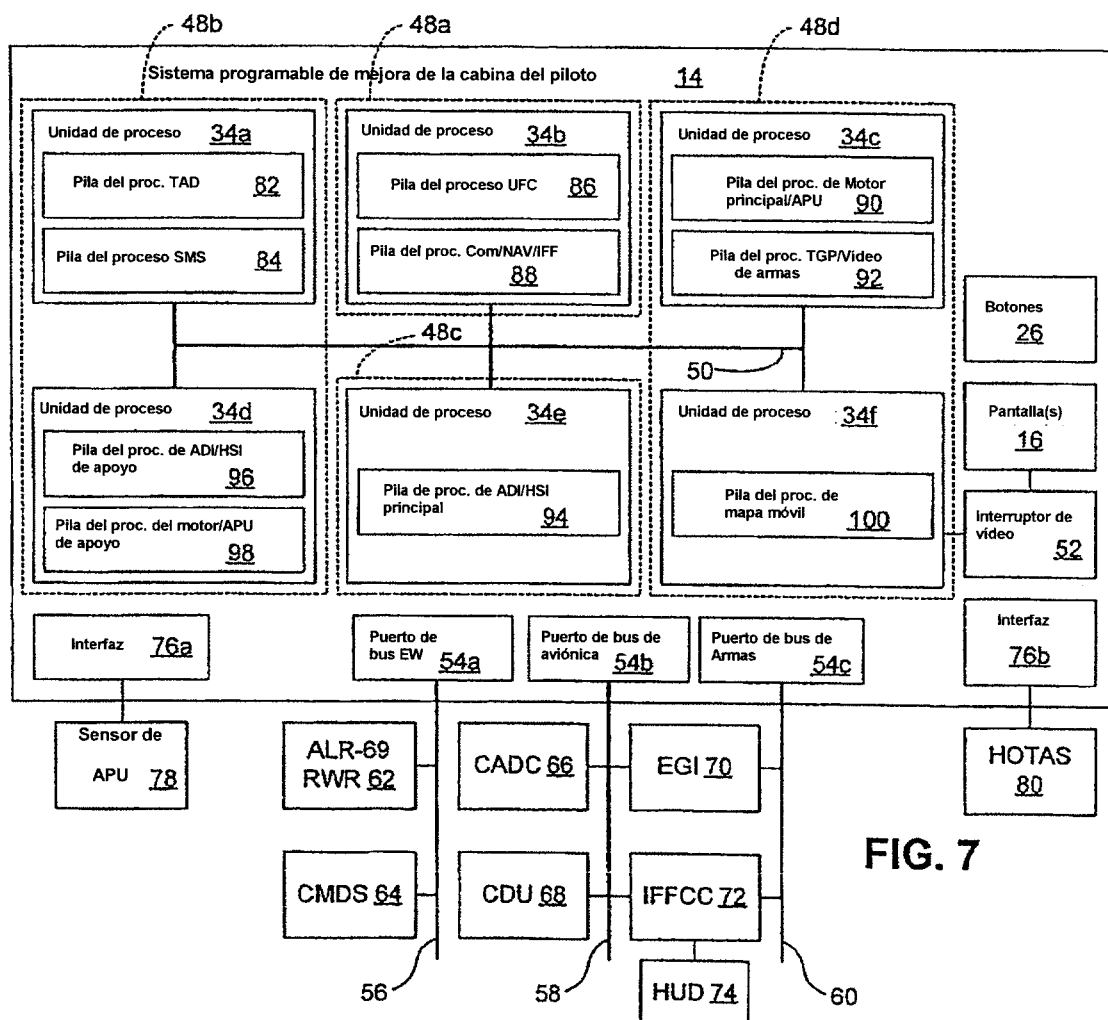


FIG. 7