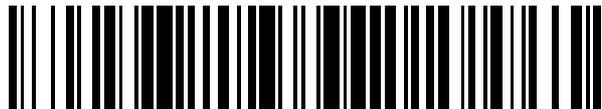


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 949**

51 Int. Cl.:

**H04N 5/213** (2006.01)

**H04N 7/18** (2006.01)

**B60R 1/04** (2006.01)

**G06F 9/54** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2013 PCT/US2013/069286**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2014 WO14074911**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2013 E 13795386 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 2917073**

54 Título: **Pantalla tolerante a fallos**

30 Prioridad:

**08.11.2012 US 201213671570**

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

**06.02.2019**

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC  
(100.0%)**

**One Microsoft Way  
Redmond, WA 98052, US**

72 Inventor/es:

**BECKERT, RICHARD D.;  
HAYS, PHILLIP G.;  
MAILLET, STEVEN P. y  
LOVITT, ANDREW W.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 698 949 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

Pantalla tolerante a fallos

### Antecedentes

5 Las colisiones de vehículos son la principal causa de lesiones y daños a la propiedad en todo el mundo. Una forma de aumentar la seguridad es reducir las posibilidades de error del operador. Los sistemas electrónicos de a bordo y los sistemas de información en vehículos, como los descritos en la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos 2012/0154591, se están convirtiendo en un estándar en la industria. Estos sistemas son capaces de recopilar una amplia gama de información.

### Sumario

10 Una pantalla tolerante a fallos puede mostrar información desde una primera fuente y/o una segunda fuente. La tolerancia a fallos se proporciona cambiando a la visualización de la información de respaldo desde la segunda fuente si la primera fuente falla. El fallo de la primera fuente incluye la generación de información incorrecta, falta de respuesta dentro de un período de tiempo definido, visualización incorrecta de la información y fallo en la visualización de la información. La primera fuente puede incluir información de la segunda fuente. La información mostrada puede ser información de seguridad. Por ejemplo, una pantalla puede proporcionar información de seguridad como, por ejemplo, la transmisión de vídeo desde una o más cámaras montadas en un vehículo. Las superposiciones de imágenes diseñadas para aumentar la seguridad del conductor pueden proporcionarse desde la primera o desde la segunda fuente. La primera fuente puede proporcionar información desde un procesador de aplicaciones. La tolerancia a fallos se puede proporcionar cambiando a la información de respaldo desde una segunda fuente en caso de que los programas que proporcionan información a la pantalla con tolerancia a fallos fallen. La pantalla puede ser un área de pantalla compartida que es compartida por la pantalla con tolerancia a fallos y otra fuente generadora de pantalla. De manera similar, la información de la segunda fuente se puede mostrar durante el inicio del programa, cuando la información de la primera fuente no está disponible.

25 La información de la segunda fuente se puede mostrar independientemente del estado actual del procesador de la aplicación y/o los programas que se ejecutan en el procesador de la aplicación. El procesador de la aplicación puede comprender un sistema de información y entretenimiento. El módulo que detecta el fallo de la primera fuente puede ser un procesador independiente o una pieza de hardware, como una matriz de puertas programable de campo (FPGA). Debido a que el módulo tolerante a fallos puede detectar fallos de la primera fuente y puede cambiar a mostrar información de respaldo de la segunda fuente, la información se puede mostrar incluso si la primera fuente falla.

35 La información que se muestra puede ser de información que muestra la transmisión de vídeo de una o más cámaras montadas en un vehículo, la una o más cámaras capturando al menos una porción de un campo visual de 360 grados que rodea el vehículo. Las imágenes de una o más cámaras se pueden fundir o fusionar para crear la transmisión de vídeo que se muestra. La transmisión de vídeo puede mostrarse dentro de un segundo de una actividad de activación. La actividad de activación puede ser el cambio de marchas, el movimiento del vehículo, un cambio en la posición del volante, el giro de una señal de giro, el encendido de un indicador de peligro, la información recibida de otra aplicación (por ejemplo, la aplicación de navegación o de peligro) u otras acciones. La lógica externa provista desde una matriz de compuerta programable de campo (FPGA) o desde un hardware de propósito especial o desde otro módulo o componente puede proporcionar superposiciones de hardware estáticas y dinámicas de un camino potencial del vehículo basado en la posición del volante y/o basado en información de navegación que se puede recopilar desde "la nube" o desde uno o más dispositivos instalados o introducidos en el vehículo. Se pueden proporcionar superposiciones gráficas y textuales para ayudar al operador. Se pueden mostrar las superposiciones dinámicas de una aplicación de software que proporciona información sobre peligros o navegación. Por ejemplo, según la posición del volante o la información de navegación, etc. o una combinación de 45 las mismas, información que incluye un carril sugerido al cual entrar, información sobre si un vehículo que continúa en la trayectoria indicada se encontrará con el tráfico que viene, si un vehículo continúa en la trayectoria indicada se procederá en una dirección conforme a la entrada a una aplicación de navegación, etc., se puede proporcionar en la pantalla.

50 Un módulo de aplicación de políticas puede verificar que la información proporcionada por el procesador de aplicaciones está disponible, es aceptable y/o se visualiza en áreas apropiadas de la pantalla. También se puede proporcionar la capacidad de activar reinicios del sistema u otros procedimientos de recuperación de fallos.

### Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

55 La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema 100 que proporciona una pantalla tolerante a fallos de acuerdo con aspectos del tema descrito en este documento;  
La figura 2 ilustra un ejemplo de un procedimiento 200 que proporciona una pantalla tolerante a fallos de acuerdo con aspectos del tema descrito aquí; y

La figura 3 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un entorno informático de acuerdo con aspectos de la materia descrita en este documento.

### **Descripción detallada**

#### **5 Visión de conjunto**

De acuerdo con aspectos de la materia objeto descrita en la presente memoria, una pantalla de tolerante a fallos puede ser una pantalla que proporciona información de una o más cámaras montadas en un vehículo para ayudar a un operador de la unidad de vehículo con seguridad. Por ejemplo, una o más cámaras pueden ser cámaras que se montan en un vehículo para proporcionar una vista de los alrededores detrás del vehículo. El flujo de vídeo capturado por la una o más cámaras de visión trasera puede o no ser procesado (por ejemplo, convertido de analógico a digital, etc.). El flujo de vídeo capturado por una cámara se puede combinar con uno o más flujos de vídeo capturados por otra cámara o cámaras. La pantalla combinada puede mostrarse en la pantalla con tolerancia a fallos. Una o más superposiciones generadas por una aplicación o por hardware pueden superponerse en el flujo de vídeo. Debido a que un vehículo puede ser puesto en marcha (por ejemplo, marcha atrás) y/o puede comenzar a moverse en una dirección dada (por ejemplo, a marcha atrás) en cualquier momento, incluso cuando el sistema informático del vehículo está arrancando o no responde por cualquier motivo, el software en el procesador principal del sistema informático del vehículo puede no ser tan rápido o confiable como se desea. De manera similar, el procesador principal puede funcionar mal mientras se muestra la pantalla con tolerancia a fallos. De acuerdo con los aspectos del tema aquí descrito, un módulo tolerante a fallos como un FPGA, un procesador general que tiene un sistema operativo tolerante a fallos y una aplicación que se ejecuta en él, o una pieza de hardware de propósito especial puede interponerse entre la salida de vídeo del procesador de la aplicación y la pantalla. La transmisión de vídeo desde la cámara de visión trasera se puede combinar con la salida de vídeo del procesador de la aplicación para controlar la pantalla cuando el procesador de la aplicación funciona correctamente. Cuando el procesador de la aplicación no responde, la pantalla puede cambiar a la salida generada directamente desde una o más cámaras. La salida que se muestra directamente desde la cámara se puede combinar con las superposiciones proporcionadas por el módulo tolerante a fallos.

El módulo interpuesto entre la salida de vídeo del procesador de aplicaciones y la pantalla puede ser suministrado con el estado direccional del vehículo. Si, por ejemplo, si el vehículo está en marcha atrás o retrocediendo, la salida RVC modificada por superposiciones estáticas y dinámicas puede mostrarse en el área de visualización (o en una porción de la misma) que el procesador de la aplicación utiliza. Las superposiciones pueden incluir superposiciones generadas por el procesador de la aplicación o superposiciones proporcionadas por el módulo tolerante a fallos. Las superposiciones pueden ser proporcionadas o modificadas por el procesador, la aplicación o por la información o los servicios proporcionados desde "la nube". Las superposiciones pueden incluir información sobre la dirección de las líneas de giro en función de la entrada del mecanismo de dirección del vehículo. El módulo tolerante a fallos puede superponer todo o parte de la pantalla RVC con la pantalla del procesador de la aplicación. El módulo tolerante a fallos puede superponer todo o parte de la pantalla RVC con superposiciones generadas o almacenadas por el módulo tolerante a fallos. En respuesta a la detección de fallos del procesador de la aplicación, el módulo tolerante a fallos puede cambiar automáticamente la salida de la pantalla para mostrar la cámara de visualización RVC junto con cualquier superposición de hardware o software apropiada generada o almacenada por el módulo tolerante a fallos dentro de 1 segundo del cambio del vehículo en marcha atrás.

El fallo del módulo tolerante puede detectar cuando el procesador de aplicaciones es que no responde. El fallo del procesador de la aplicación puede ser detectada por un temporizador de vigilancia. Un temporizador de vigilancia (también llamado temporizador de ordenador que funciona correctamente (COP)) es un temporizador de hardware o software que activa un reinicio del sistema u otra acción correctiva si el procesador de la aplicación, debido a alguna condición de fallo, como un bloqueo, se niega a realizar un mantenimiento regular el perro guardián Un impulso de servicio puede ser enviado periódicamente al procesador de la aplicación. Si no se recibe una respuesta, se pueden producir algunas acciones destinadas a que el procesador de la aplicación vuelva a funcionar normalmente. Otros esquemas de detección pueden incluir recibir datos continuos del procesador, detectar si la aplicación está generando información de superposición fuera de sus zonas prescritas, etc.

El módulo tolerante al fallo puede detectar si superposiciones basadas en el software fallan los controles de calidad. Los fallos en el formato pueden ser detectados por un módulo de aplicación de políticas. Por ejemplo, una verificación de formato de la pantalla del procesador de la aplicación puede incluir: parámetros de velocidad de cuadro, velocidad de línea, brillo promedio de la pantalla, número de píxeles no negros, número de píxeles no transparentes, estadísticas de color de píxeles, seguimiento de las características en el software el módulo de aplicación de políticas puede detectar la superposición generada con el vídeo de entrada de la cámara, etc. El módulo de aplicación de políticas puede detectar el fallo del procesador de la aplicación para cumplir con los parámetros.

El fallo del procesador de la aplicación puede detectarse mediante un campo de verificación. Un campo de verificación puede ser un campo insertado en la transmisión de vídeo RVC enviado al procesador de la aplicación por el módulo tolerante a fallos. El campo de verificación puede ser un campo que se envía además de la transmisión de vídeo RVC junto con la transmisión de vídeo. El procesador de la aplicación puede repetir el campo

de verificación en la salida de la pantalla como se recibió. El procesador de la aplicación puede realizar una operación en el campo de verificación y devolver el campo de verificación modificado al módulo tolerante a fallos. El módulo tolerante a fallos puede verificar la recepción del campo de verificación y puede verificar que el campo de verificación se encuentra en su forma esperada para determinar el funcionamiento correcto del procesador de la aplicación. Si el módulo tolerante a fallos no recibe el campo de verificación dentro de un marco de tiempo específico, el módulo tolerante a fallos puede determinar que el procesador de la aplicación está en modo de fallo. Si se recibe el campo de verificación, pero no es el valor esperado, el módulo tolerante a fallos puede determinar que el procesador de la aplicación está en modo de fallo. El campo de verificación, si se incorpora con la transmisión de vídeo, puede eliminarse antes de que se muestre la transmisión de vídeo.

Supongamos por ejemplo que la cámara es capaz de mostrar 640 píxeles por 480 píxeles. En lugar de escalar, se pueden agregar algunos píxeles blancos o negros (como un conteo de cuadros o una secuencia más compleja) a la transmisión de vídeo en el borde izquierdo o derecho. El procesador de la aplicación no puede cambiar estos bits. El procesador de la aplicación puede agregar otros píxeles blancos o negros en ubicaciones conocidas y cambiarlos a tasas específicas. El módulo tolerante a fallos puede sincronizarse con los patrones esperados en la salida de la pantalla del procesador de la aplicación y luego puede vaciar estos píxeles en la imagen enviada a la pantalla. Si no se reciben los patrones esperados para una cierta cantidad de cuadros, entonces la pantalla con tolerancia a fallos puede cambiar a la pantalla directa de la cámara para áreas que de otro modo podrían mostrar superposiciones basadas en software.

Si se detecta un fallo, algunas o todas las superposiciones basadas en software pueden ser inhabilitadas por el módulo de tolerancia a fallos. El operador del vehículo puede ser notificado del fallo del procesador de la aplicación. El módulo tolerante a fallos puede mostrar la imagen de la cámara RVC cuando el automóvil está en reversa, incluso si el procesador de la aplicación falla o deja de responder. Se puede establecer una negociación, tal como un apretón de manos entre el módulo tolerante a fallos y el procesador de la aplicación para asegurar una transición sin problemas entre la pantalla RVC a la pantalla controlada por el procesador de la aplicación y viceversa. Un apretón de manos, como se usa el término en informática, es un proceso automatizado de negociación. El protocolo de intercambio puede establecer dinámicamente los parámetros de un canal de comunicaciones establecido entre dos entidades antes de que comience la comunicación normal a través del canal.

### **Pantalla tolerante a fallos**

La figura 1 ilustra un diagrama de bloques de un ejemplo de un sistema 100 que proporciona una pantalla tolerante a fallos de acuerdo con aspectos de la materia objeto descrita en este documento. Todo o parte del sistema 100 puede residir en una o más ordenadores o dispositivos informáticos tales como los ordenadores que se describen a continuación con respecto a la figura 3. El sistema 100 o porciones de este pueden proporcionarse como un sistema independiente o como un adicional o complemento. El sistema 100 o porciones de este pueden incorporarse dentro de un vehículo. El sistema 100 o porciones de este incluyen información de un servicio (por ejemplo, en la nube) o pueden incluir una tarjeta separada conectada por conexiones cableadas o inalámbricas. Un entorno informático en la nube puede ser un entorno en el que los servicios informáticos no son de propiedad, pero se proporcionan a pedido. Por ejemplo, la información de políticas puede residir en múltiples dispositivos en una nube en red y/o los datos pueden almacenarse en múltiples dispositivos dentro de la nube.

El sistema 100 puede incluir cualquier combinación de: una o más cámaras como la cámara 104, etc., uno o más módulos tolerantes a fallos, como el módulo 106 tolerante a fallos, etc., uno o más dispositivos informáticos que tienen un procesador de aplicaciones como el procesador 102a de aplicación, etc. una o más áreas de visualización tales como el área 108 de visualización, etc. y/o uno o más sensores de engranajes y/o sensores de dirección tales como sensores 114 de vehículos.

Un dispositivo informático (por ejemplo, dentro de un vehículo) puede incluir uno o más procesadores de aplicaciones, tales como el procesador 102a de aplicación, etc. El procesador 102a de aplicación puede ser un sistema de información y entretenimiento en el vehículo (IFI). El dispositivo informático puede incluir uno o más procesadores, una memoria y uno o más módulos de un sistema de información y entretenimiento tal como se describe más detalladamente a continuación. El procesador 102a de aplicación puede ejecutar software que recibe entradas de una o más cámaras, como la cámara 104, etc. El procesador 102a de aplicación puede recibir entradas de un módulo 106a de conversión de formato, que se describe más detalladamente a continuación. El procesador 102a de aplicación puede generar información de visualización gráfica tal como información 110 de visualización gráfica. El procesador 102a de aplicación puede generar superposiciones gráficas o descriptivas, como la información 112 de superposición.

El sistema 100 puede incluir una o más cámaras tales como la cámara 104, etc. La cámara 104, etc. puede ser una cámara analógica. La cámara 104, etc. puede ser una cámara digital. La cámara 104, etc. puede ser una cámara de vídeo que genera vídeo en vivo. La cámara 104, etc. puede proporcionar transmisión de vídeo al módulo 106. El módulo 106 tolerante a fallos se puede interponer entre un procesador de aplicaciones como el procesador 102a de aplicación, etc., descrito más detalladamente más arriba y una pantalla 108 descrita más detalladamente a continuación. La cámara 104, etc. puede ser una cámara montada en un vehículo que captura vídeo del entorno del vehículo. La cámara 104, etc. puede ser una cámara de visión trasera que captura vídeo de lo que está detrás del

vehículo. Las imágenes o la transmisión de vídeo de dos o más cámaras se pueden fusionar o fusionar para crear un solo flujo de vídeo utilizado en la pantalla con tolerancia a fallos.

El sistema 100 puede incluir uno o más módulos tolerantes a fallos (representados por el módulo 106 tolerante a fallos) interpuestos entre una o más cámaras, un procesador de aplicaciones como el procesador 102a de aplicación, etc. y una pantalla 108. El módulo 106 tolerante a fallos puede ser una pieza de hardware de propósito especial, un ASIC personalizado (circuito integrado específico de la aplicación), hardware de procesamiento de vídeo, una FPGA (matriz de pasarela programable de campo), o un procesador independiente que ejecuta un software tolerante a fallos. Un módulo tolerante a fallos como el módulo 106 tolerante a fallos puede incluir cualquier combinación de: un módulo de conversión de formato de vídeo como el módulo 106a de conversión de formatos de vídeo, un filtro de información tal como un filtro 106b de información, un módulo de combinación de pantallas como el módulo 106c de fusión de pantallas, superposiciones como superposiciones 112 y un módulo de aplicación de políticas como el módulo 106d de aplicación de políticas.

Un módulo de conversión de formato de vídeo tal como el módulo 106a de conversión de formato de vídeo puede recibir la transmisión de vídeo desde la cámara 104, etc. y convertir el flujo de vídeo a un formato que puede ser recibido por el procesador 102a de aplicaciones. Por ejemplo, si la cámara 104 es una cámara analógica, el vídeo analógico se puede convertir a vídeo digital. Se entenderá que se contemplan otras conversiones que incluyen, entre otras, la conversión de datos de vídeo analógico en datos de vídeo digital que separa cualquier color en valores digitales para los colores primarios rojo, verde y azul, conversión a otros esquemas de formato de color, varias formas de vídeo compresión, mejora de contraste, panoramización, zoom (óptico o digital), escalado, velocidades de fotogramas, tamaños de fotogramas, resolución, etc. El filtro de información, tal como un filtro 106b de información, puede recibir información del procesador 102a de aplicación. El filtro 106b de información puede filtrar la información que de otro modo se mostraría en la pantalla 108 para generar la información 106f filtrada. Un módulo de fusión de pantallas como el módulo 106c de fusión de pantallas puede recibir información del módulo 106a de conversión de formato, información 106f filtrada, información de superposición como las superposiciones 112 y la entrada del módulo 106d de aplicación de políticas y puede combinar esta información para generar la salida que se muestra en la pantalla 108.

El módulo 106 tolerante a fallos puede incluir superposiciones tales como superposiciones 112. Las superposiciones pueden ser superpuestas desde el procesador 102a de aplicación y almacenadas permanentemente en el módulo 106 tolerante a fallos. Las superposiciones pueden ser superpuestas generadas por hardware. Las superposiciones pueden ser generadas por software, generadas por el módulo 106 tolerante a fallos, etc. Las superposiciones pueden ser gráficas o pueden ser descriptivas (por ejemplo, texto). El módulo 106 tolerante a fallos puede incluir un módulo de aplicación de políticas, como el módulo 106d de aplicación de políticas. El módulo 106d de aplicación de políticas puede incluir una función de vigilancia que envía periódicamente una solicitud de confirmación al procesador 102a de aplicación. En el caso de que el procesador de la aplicación 102a no envíe un acuse de recibo dentro de un período de tiempo específico, el ejecutor 106d de políticas puede determinar que el procesador 102a de la aplicación está en un estado de fallo. El módulo 106d de aplicación de políticas también puede recibir información sobre el estado del vehículo en el que se monta la cámara 104, etc. La información de estado puede incluir información de los sensores 114 del vehículo. El estado del vehículo puede incluir el engranaje en el que se encuentra (marcha atrás, parqueo o manejo para vehículos con transmisión automática o marcha atrás, neutral, primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, etc. para vehículos con transmisión manual). El estado del vehículo puede incluir información del mecanismo de dirección del automóvil con respecto a la posición del volante (recto, grado de giro a la izquierda o grado de giro a la derecha).

El sistema 100 puede incluir una pantalla tal como la pantalla 108. La pantalla 108 puede mostrarse en el área de la consola central de un vehículo. La pantalla 108 puede ser una pantalla tolerante a fallos que puede mostrar información de dos o más fuentes de manera independiente, de modo que, si la información de la pantalla es generada por una primera fuente y la primera fuente falla, la información se puede mostrar desde la segunda fuente, como se describió anteriormente. La pantalla 108 puede ser una pantalla compartida que es compartida por un sistema de información y entretenimiento (primera fuente) y un módulo tolerante a fallos (segunda fuente) que genera información para la pantalla, que incluye, entre otros, información de seguridad (por ejemplo, información de seguridad del operador, como la información que hay detrás de un vehículo que está en marcha atrás). La pantalla 108 puede mostrar la transmisión de vídeo desde una cámara (por ejemplo, un RVC). Las superposiciones se pueden superponer sobre la transmisión de vídeo y la transmisión de vídeo superpuesta puede mostrarse. La información gráfica y/o descriptiva (por ejemplo, textual) se puede superponer en la transmisión de vídeo. En respuesta a una señal del módulo tolerante a fallos, la pantalla puede pasar de mostrar información de una primera fuente a mostrar información de una segunda fuente. En respuesta a una señal del módulo tolerante a fallos, la pantalla puede pasar de mostrar información combinada de una primera fuente y una segunda fuente a mostrar información solo de una segunda fuente. La información de la segunda fuente se puede mostrar independientemente del estado de la primera fuente. La pantalla 108 puede mostrar la transmisión de vídeo dentro de un segundo después de que el vehículo introduzca la marcha atrás.

La figura 2 ilustra un procedimiento 200 que puede proporcionar una pantalla tolerante a fallos de acuerdo con los aspectos del tema descrito aquí. El procedimiento descrito en la figura 2 puede ser practicado por un sistema tal como pero no limitado al descrito con respecto a la figura 1. Si bien el procedimiento 200 describe una serie de

operaciones que se realizan en una secuencia, debe entenderse que el procedimiento 200 no está limitado por el orden de la secuencia. Por ejemplo, algunas operaciones pueden ocurrir en un orden diferente al descrito. Además, una operación puede ocurrir simultáneamente con otra operación. En algunos casos, no se realizan todas las operaciones descritas.

5 En la operación 202 la pantalla tolerante a fallos puede ser disparada. Por ejemplo, la pantalla puede ser activada por un vehículo anfitrión que se coloca en marcha atrás. En la operación 204, la información de una cámara (por ejemplo, una cámara de visión trasera) puede ser recibida por un módulo tolerante a fallos. Al recibir la información de la cámara, se puede establecer la comunicación entre un módulo de aplicación de políticas y un procesador de aplicaciones en la operación 206. En la operación 208, como se describe más detalladamente más arriba, el módulo de aplicación de políticas puede monitorear el procesador de la aplicación. El módulo de aplicación de políticas puede monitorear el procesador de la aplicación utilizando, por ejemplo, un mecanismo de vigilancia como se describe más detalladamente más arriba. El módulo de aplicación de políticas puede supervisar la salida del procesador de la aplicación para determinar si la salida del procesador de la aplicación pasa los controles de calidad. El módulo de aplicación de políticas puede supervisar un campo de verificación para determinar si la salida del procesador de la aplicación es correcta. En la operación 210, el módulo de aplicación de políticas puede determinar que el procesador de la aplicación está funcionando correctamente o que el procesador de la aplicación ha entrado en un estado de fallo. En la operación 212, en respuesta a la detección de un fallo del procesador de la aplicación, el módulo de aplicación de políticas puede mostrar la transmisión de vídeo directamente desde la cámara (por ejemplo, sin pasar por el procesador de la aplicación). Las superposiciones generadas por o proporcionadas por el módulo tolerante a fallos pueden superponerse en la de transmisión de vídeo. Si el módulo de aplicación de políticas determina en la operación 210 que el procesador de la aplicación está funcionando correctamente, el procesamiento puede continuar en la operación 208.

Si es necesario, la información recibida por el módulo tolerante a fallos en 204 se puede convertir en la operación 214. En la operación 216, la información se puede enviar al procesador de la aplicación, al módulo de fusión y al módulo de aplicación de políticas. En la operación 218, el procesador de la aplicación puede generar información de visualización, superposiciones y puede establecer comunicación con el módulo de fusión. En la operación 220, la información de la pantalla y las superposiciones se pueden enviar al módulo tolerante a fallos. En la operación 222, el módulo tolerante a fallos puede filtrar información extraña de la información recibida del procesador de la aplicación. En la operación 224, el módulo tolerante a fallos puede recibir la información de visualización superpuesta y filtrada, información de estado del vehículo anfitrión y puede combinar esta información para desarrollar la información que se muestra en la operación 226.

#### **Ejemplo de un entorno informático adecuado**

Con el fin de proporcionar un contexto para diversos aspectos de la materia se describe aquí, la figura 3 y la siguiente discusión pretende proporcionar una breve descripción general de un entorno 510 informático adecuado en el que se pueden implementar diversas realizaciones del objeto descrito en este documento. Si bien el tema descrito aquí se describe en el contexto general de las instrucciones ejecutables por ordenador, como los módulos de programa, ejecutados por una o más ordenadores u otros dispositivos informáticos, los expertos en la técnica reconocerán que partes del tema descrito aquí pueden también se pueden implementar en combinación con otros módulos de programas y/o una combinación de hardware y software. Generalmente, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, objetos, artefactos físicos, estructuras de datos, etc. que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos particulares. Típicamente, la funcionalidad de los módulos del programa puede combinarse o distribuirse según se desee en diversas realizaciones. El entorno 510 informático es solo un ejemplo de un entorno operativo adecuado y no está destinado a limitar el alcance de uso o la funcionalidad del objeto descrito en este documento.

45 Con referencia a las figuras 3, se describe un dispositivo informático en forma de un ordenador 512. El ordenador 512 puede incluir al menos una unidad 514 de procesamiento, una memoria 516 del sistema y un bus 518 del sistema. La al menos una unidad 514 de procesamiento puede ejecutar instrucciones que se almacenan en una memoria tal como, entre otras, la memoria 516 del sistema. La unidad 514 de procesamiento puede ser cualquiera de los diversos procesadores disponibles. Por ejemplo, la unidad 514 de procesamiento puede ser una unidad de procesamiento de gráficos (GPU). Las instrucciones pueden ser instrucciones para implementar la funcionalidad llevada a cabo por uno o más componentes o módulos discutidos anteriormente o instrucciones para implementar uno o más de los procedimientos descritos anteriormente. Los microprocesadores duales y otras arquitecturas multiprocesador también pueden emplearse como unidad 514 de procesamiento. El ordenador 512 se puede usar en un sistema que admite gráficos de representación en una pantalla de visualización. En otro ejemplo, al menos una parte del dispositivo informático puede usarse en un sistema que comprende una unidad de procesamiento gráfico. La memoria 516 del sistema puede incluir una memoria 520 volátil y/o una memoria 522 no volátil. La memoria 522 no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM programable eléctricamente (EPROM) o memoria flash. La memoria 520 volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM) que puede actuar como memoria caché externa. El bus 518 de sistema acopla los artefactos físicos del sistema, incluida la memoria 516 del sistema a la unidad 514 de procesamiento. El bus 518 de sistema puede ser de varios tipos, incluido un bus de memoria, un controlador de memoria, un bus periférico, un bus externo o un bus local, y puede usar cualquier variedad de arquitecturas de bus disponibles. El ordenador 512 puede incluir un almacén de

datos accesible por la unidad 514 de procesamiento a través del bus 518 de sistema. El almacén de datos puede incluir instrucciones ejecutables, modelos 3D, materiales, texturas, etc. para la representación gráfica.

El ordenador 512 incluye típicamente una variedad de medios legibles por ordenador tales como medios volátiles y no volátiles, medios extraíbles y no extraíbles. Los medios legibles por ordenador pueden implementarse en cualquier procedimiento o tecnología para el almacenamiento de información tal como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programas u otros datos. Los medios legibles por ordenador incluyen medios de almacenamiento legibles por ordenador (también conocidos como medios de almacenamiento de ordenador) y medios de comunicación. Los medios de almacenamiento en ordenador incluyen medios físicos (tangibles), tales como, entre otros, RAM, ROM, EEPROM, memoria flash u otra tecnología de memoria, CDROM, discos versátiles digitales (DVD) u otro almacenamiento de disco óptico, casetes magnéticos, cinta magnética, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético que pueden almacenar los datos deseados y al que se puede acceder desde el ordenador 512. Los medios de comunicación incluyen medios tales como, pero no limitados a, señales de comunicaciones, ondas portadoras moduladas o cualquier otro medio intangible que pueda usarse para comunicar la información deseada y al que se puede acceder desde el ordenador 512.

Se apreciará que la figura 3 describe el software que puede actuar como intermediario entre los usuarios y los recursos informáticos. Este software puede incluir un sistema 528 operativo que puede almacenarse en el almacenamiento 524 de disco, y que puede asignar recursos del ordenador 512. El almacenamiento 524 de disco puede ser una unidad de disco duro-conectado al bus 518 del sistema a través de una interfaz de memoria no extraíble, como la interfaz 526. Las aplicaciones 530 del sistema aprovechan la administración de recursos por el sistema 528 operativo a través de los módulos 532 de programa y los datos 534 del programa almacenados en la memoria 516 del sistema o en el almacenamiento 524 de disco. Se apreciará que los ordenadores se pueden implementar con varios sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

Un usuario puede introducir comandos o información en el ordenador 512 a través de un dispositivo(s) 536 de entrada. Los dispositivos 536 de entrada incluyen, pero no se limitan a, un dispositivo señalador, como un ratón, bola de desplazamiento, lápiz óptico, panel táctil, teclado, micrófono, sistemas de reconocimiento de voz y de reconocimiento de gestos y similares. Estos y otros dispositivos de entrada se conectan a la unidad 514 de procesamiento a través del bus 518 del sistema a través del puerto(s) 538 de interfaz. Un puerto(s) 538 de interfaz puede representar un puerto serie, puerto paralelo, bus serie universal (USB) y similares. El dispositivo(s) 540 de salida pueden usar el mismo tipo de puertos que los dispositivos de entrada. El adaptador 542 de salida se proporciona para ilustrar que hay algunos dispositivos 540 de salida como monitores, altavoces e impresoras que requieren adaptadores particulares. Los adaptadores 542 de salida incluyen, entre otros, tarjetas de vídeo y sonido que proporcionan una conexión entre el dispositivo 540 de salida y el bus 518 del sistema. Otros dispositivos y/o sistemas o dispositivos tales como ordenador(es) 544 remoto pueden proporcionar capacidades de entrada y salida.

El ordenador 512 puede operar en un entorno de red usando conexiones lógicas a uno o más ordenadores remotos, como un ordenador(es) 544 remoto(s). El ordenador 544 remoto puede ser un ordenador personal, un servidor, un enrutador, un ordenador en red, un dispositivo par u otro nodo de red común, y típicamente incluye muchos o todos los elementos descritos anteriormente en relación con el ordenador 512, aunque solo un dispositivo 546 de memoria de almacenamiento se ha ilustrado en la figura 3. El ordenador(es) 544 remoto pueden conectarse lógicamente a través de conexión(es) 550 de comunicación. La interfaz 548 de red abarca redes de comunicación tales como redes de área local (LAN) y redes de área amplia (WAN), pero también puede incluir otras redes. La(s) conexión(es) 550 de comunicación se refiere al hardware/software empleado para conectar la interfaz 548 de red al bus 518. La(s) conexión(es) 550 de comunicación pueden ser internas o externas al ordenador 512 e incluyen tecnologías internas y externas como módems (teléfono, cable, DSL e inalámbricos) y adaptadores RDSI, tarjetas Ethernet, etc.

Se apreciará que las conexiones de red mostradas son solo ejemplos y pueden ser utilizados otros medios de establecer un enlace de comunicaciones entre los ordenadores. Un experto en la técnica puede apreciar que un ordenador 512 u otro dispositivo cliente puede implementarse como parte de una red informática. A este respecto, la materia descrita en el presente documento puede pertenecer a cualquier sistema informático que tenga cualquier número de unidades de memoria o almacenamiento, y cualquier número de aplicaciones y procesos que ocurran en cualquier número de unidades de almacenamiento o volúmenes. Los aspectos del tema que se describe en este documento pueden aplicarse a un entorno con ordenadores servidores y ordenadores clientes implementados en un entorno de red, con almacenamiento remoto o local. Los aspectos de la materia descrita en el presente documento también se pueden aplicar a un dispositivo informático independiente, con funciones de lenguaje de programación, interpretación y capacidades de aplicación.

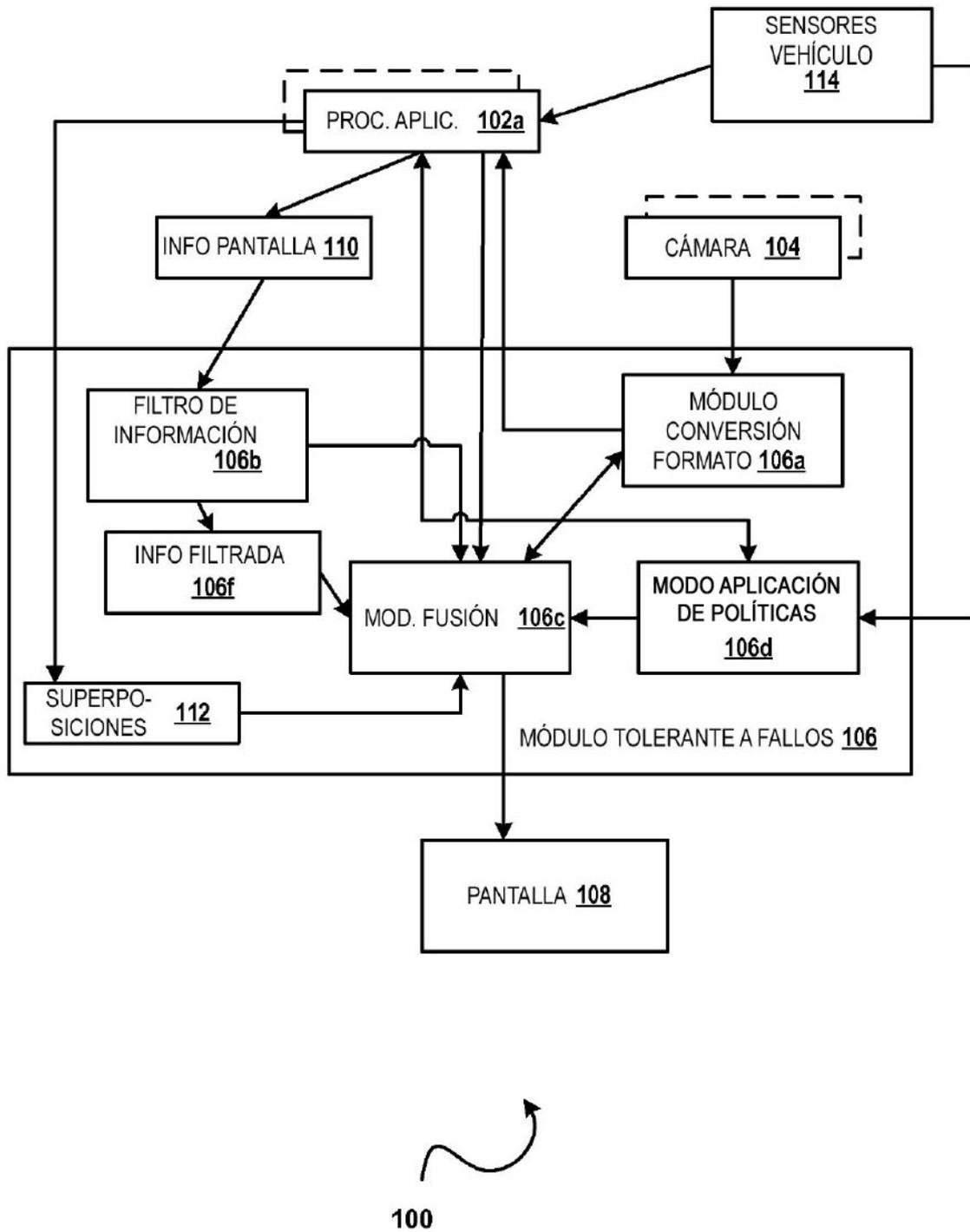
Las diversas técnicas aquí descritas pueden implementarse en conexión con hardware o software o, en su caso, con una combinación de ambos. Por lo tanto, los procedimientos y aparatos descritos aquí, o ciertos aspectos o partes de los mismos, pueden tomar la forma de código de programa (es decir, instrucciones) incorporados en medios tangibles, como disquetes, CD-ROM, discos duros o cualquier otra máquina. medio de almacenamiento legible, en el que, cuando el código del programa es cargado y ejecutado por una máquina, tal como un ordenador, la máquina se convierte en un aparato para practicar aspectos del tema descrito en este documento. Tal como se usa en el presente documento, el término "medio de almacenamiento legible por máquina" debe tomarse para excluir cualquier

mecanismo que proporcione (es decir, almacene y/o transmita) cualquier forma de señales propagadas. En el caso de la aplicación de código de programa en ordenadores programables, el dispositivo informático generalmente incluirá un procesador, un medio de almacenamiento legible por el procesador (incluidos los elementos de memoria y/o almacenamiento volátiles y no volátiles), al menos un dispositivo de entrada y menos un dispositivo de salida.

- 5 Uno o más programas que pueden utilizar la creación y/o implementación de aspectos de modelos de programación específicos del dominio, por ejemplo, mediante el uso de una API de procesamiento de datos o similares, pueden implementarse en un lenguaje de programación de alto nivel de procedimiento o orientado a objetos para comunicarse con un sistema informático. Sin embargo, el programa o los programas pueden implementarse en lenguaje ensamblador o de máquina, si se desea. En cualquier caso, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o
- 10 interpretado, y combinado con implementaciones de hardware.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema (100) de visualización tolerante a fallos para un vehículo, comprendiendo el sistema:
  - una cámara (104) de vídeo;
  - un procesador (102a) de aplicación;
  - 5 una pantalla (108) en una cabina del vehículo; y
  - un módulo (106) de hardware interpuesto entre la cámara de vídeo, el procesador de la aplicación y la pantalla, el módulo de hardware configurado para:
    - 10 recibir transmisión de vídeo desde la cámara de vídeo;
    - fusionar la transmisión de vídeo con las superposiciones del procesador de la aplicación para crear una transmisión de vídeo superpuesta;
    - mostrar la transmisión de vídeo superpuesta en la pantalla en la cabina del vehículo; detectar fallos del procesador de la aplicación; y
    - 15 en respuesta a la detección de fallos del procesador de la aplicación, cambiar para mostrar en la pantalla en la cabina del vehículo la transmisión de vídeo desde la cámara de vídeo y al menos una superposición generada por el módulo de hardware, la transmisión de vídeo desde la cámara de vídeo y la al menos una superposición generada por el módulo de hardware se muestra esencialmente de forma simultánea en la pantalla.
2. El sistema según la reivindicación 1, en el que el fallo del procesador de la aplicación se detecta mediante un formato incorrecto de la información de visualización generada por el procesador de la aplicación.
3. El sistema según la reivindicación 2, en el que el formato incorrecto comprende al menos uno de: velocidad de cuadro incorrecta, velocidad de línea incorrecta, brillo promedio de la pantalla inferior al umbral provisto para el brillo promedio de la pantalla, una cantidad de píxeles no negros inferior a un umbral provisto para píxeles no negros, o la ubicación de las características generadas por la aplicación no se corresponde con los objetos en la transmisión de vídeo.
4. El sistema según la reivindicación 1, en el que un temporizador de vigilancia detecta un fallo del procesador de la aplicación.
5. El sistema según la reivindicación 1, en el que la transmisión de vídeo superpuesta se muestra dentro de un segundo del cambio del vehículo a marcha atrás.
6. El sistema según la reivindicación 1, en el que la al menos una superposición generada por el módulo de hardware comprende una superposición dinámica de una ruta de respaldo basada en una posición del volante del vehículo.
7. El sistema según la reivindicación 1, en el que la al menos una superposición generada por el módulo de hardware comprende una superposición dinámica basada en la información de detección de peligros.
8. El sistema según la reivindicación 1, en el que la al menos una superposición generada por el módulo de hardware comprende una superposición dinámica basada en información de navegación.
9. Un procedimiento que comprende:
  - recibir transmisión de vídeo desde una cámara (104) de vídeo de un vehículo;
  - 40 fusionar la transmisión de vídeo con superposiciones de un procesador (102a) de aplicaciones para crear una transmisión de vídeo superpuesta por un módulo de hardware;
  - mostrar la transmisión de vídeo superpuesta en una pantalla en una cabina del vehículo, el módulo de hardware interpuesto entre la cámara de vídeo, el procesador de la aplicación y la pantalla;
  - monitorear el procesador de la aplicación para detectar fallos en el procesador de la aplicación; y
  - 45 en respuesta a la detección del fallo del procesador de la aplicación, cambiar para mostrar en la pantalla en la cabina del vehículo, la transmisión de vídeo desde la cámara de vídeo y al menos una superposición generada por el módulo de hardware, la transmisión de vídeo desde la cámara de vídeo y la al menos una superposición generada por el módulo de hardware se muestra esencialmente de forma simultánea en la pantalla.
10. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan, causan que al menos un procesador de un dispositivo informático, cuando esté conectado de manera operativa a una cámara de vídeo, un procesador de aplicaciones y una pantalla, realice el procedimiento de la reivindicación 9.



**FIG. 1**

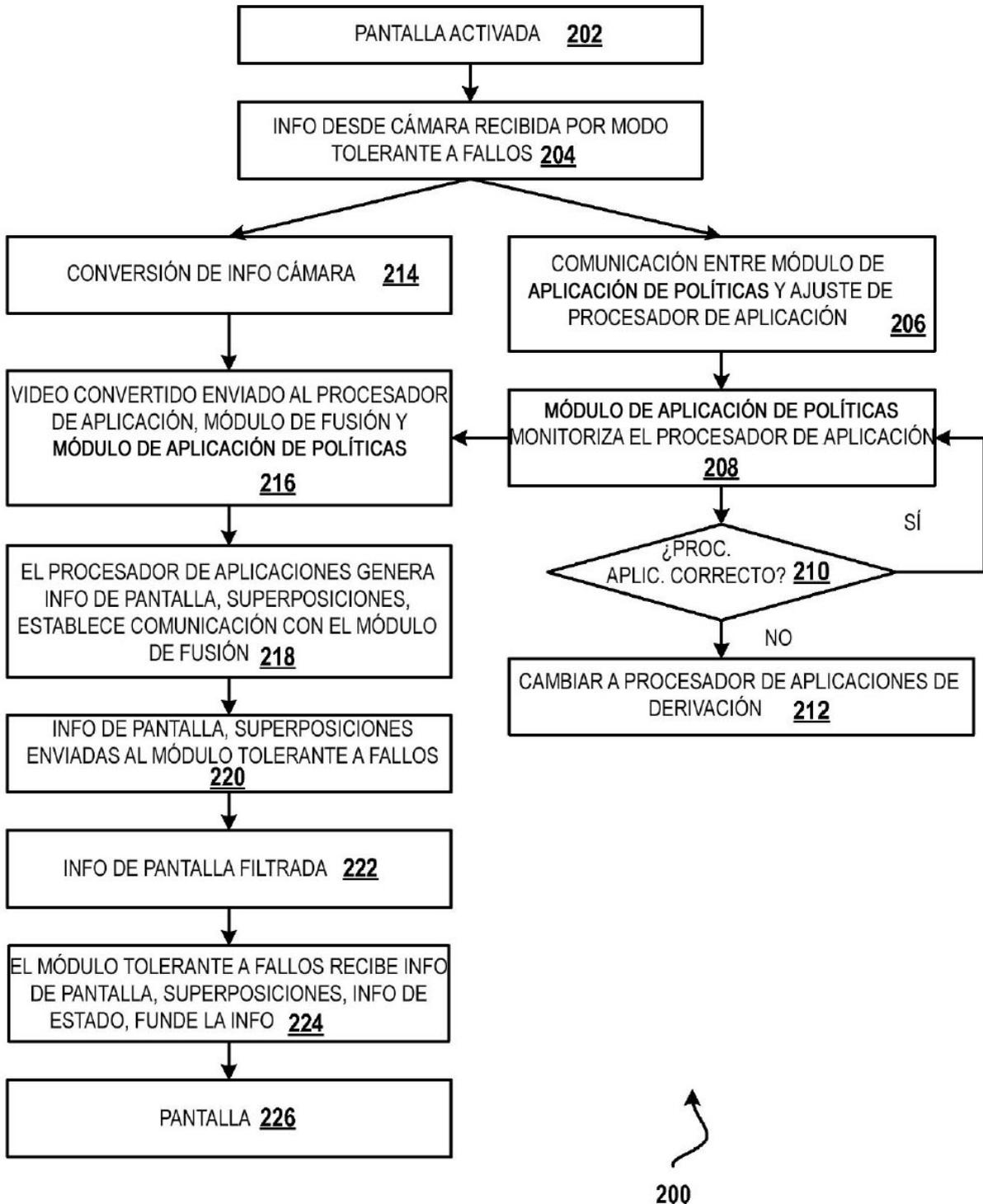


FIG. 2

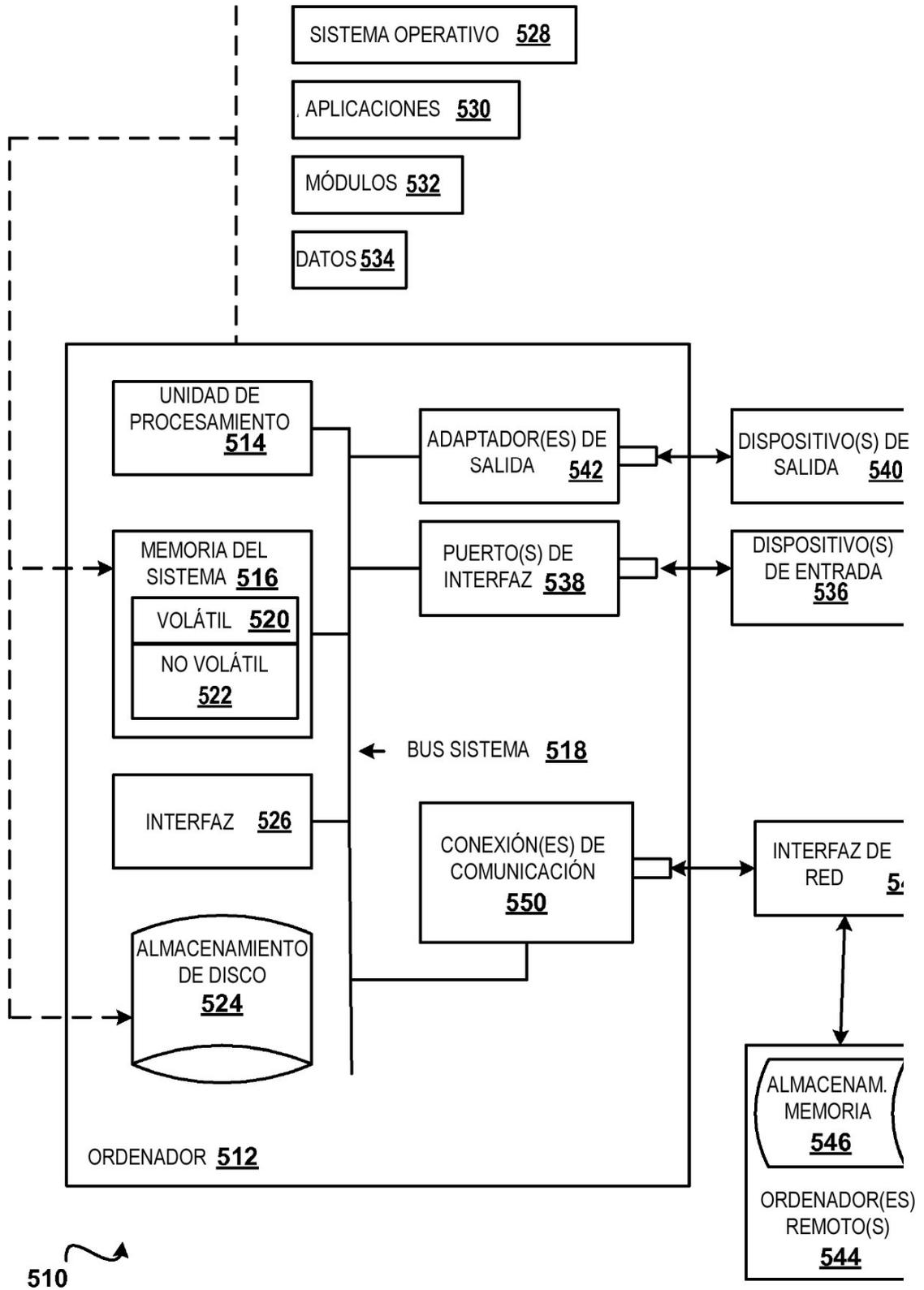


FIG. 3