

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 695 349**

51 Int. Cl.:

H04M 1/725 (2006.01)

B63H 19/00 (2006.01)

G05D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/US2014/027548**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14152628**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14723184 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2974242**

54 Título: **Control remoto de movimiento usando un dispositivo móvil inalámbrico de propósito general**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201361790512 P

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

03.01.2019

73 Titular/es:

**SAVANT SYSTEMS LLC (100.0%)
45 Perseverance Way
Hyannis, MA 02601, US**

72 Inventor/es:

**MADONNA, ROBERT P.;
SILVA, MICHAEL C.;
PULSFORD, CAMERON y
CIPOLLO, NICHOLAS J.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 695 349 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

Control remoto de movimiento usando un dispositivo móvil inalámbrico de propósito general

Antecedentes**Campo técnico**

- 5 La presente divulgación se refiere en general a control de movimiento de vehículo y más específicamente a técnicas para control remoto de movimiento de un vehículo (por ejemplo, un buque marino) usando un dispositivo móvil inalámbrico de propósito general que tiene una pantalla táctil.

Información de antecedentes

- 10 Una diversidad de tipos de vehículos tienen alguna clase de interfaz de control principal a través de la cual un operador puede monitorizar y controlar el vehículo. Típicamente, la interfaz de control principal está acoplada mediante una conexión cableada a sistemas de nivel inferior. Por ejemplo, en buques marinos modernos (por ejemplo, yates), se proporciona generalmente una estación de timón principal a través de la cual un operador (por ejemplo, el capitán) puede monitorizar y controlar el buque. La estación del timón principal típicamente está acoplada mediante una conexión cableada a un sistema de control electrónico del buque, que a su vez está acoplado a
- 15 diversos sensores y subsistemas marinos a bordo del buque. Puede recopilarse información del entorno e información de estado de sistema por sensores, bajo la dirección del sistema de control electrónico, y pasarse de vuelta a través de la conexión alámbrica para visualizarse en la estación del timón principal. La entrada de control introducida por el operador en la estación del timón principal puede pasarse a través de la conexión alámbrica al sistema de control electrónico, que emite señales de control a los subsistemas marinos para controlar el movimiento,
- 20 y potencialmente otras funciones, del buque.

- En una disposición típica, la estación del timón principal está localizada de manera central, a menudo en el nivel principal del buque. Aunque la visibilidad de una localización de este tipo puede ser adecuada en la mayoría de las situaciones, en algunas situaciones puede ser insuficiente. Por ejemplo, si el buque está maniobrando en puerto para amarrar o atracar, un operador en la estación del timón principal puede no tener línea de visión adecuada para
- 25 determinar la posición del buque con respecto al borde del amarre o atraque.

- De manera tradicional, un miembro de la tripulación está situado en la cubierta del buque en una posición que proporciona mejor visibilidad, por ejemplo, por el carril. El miembro de la tripulación se encarga de retransmitir de manera verbal información al operador en la estación del timón principal. Por ejemplo, a medida que el buque se acerca al amarre o atraque, el miembro de la tripulación puede retransmitir distancias relevantes y sugerir
- 30 correcciones de curso. Sin embargo, esta retransmisión de información es problemática. El miembro de la tripulación puede hablar incorrectamente, o el operador puede escuchar incorrectamente una pieza crucial de información. Además, el miembro de la tripulación puede carecer de la experiencia del operador, y esta carencia de experiencia puede provocarles que estimen incorrectamente distancias o sugieran correcciones de curso incorrectas. Aún además, existe un retardo intrínseco a esta clase de retransmisión de información, y este retardo puede ser
- 35 problemático en algunas situaciones.

- En intentos para tratar estos problemas, algunos buques emplean estaciones de timón secundarias estáticas acopladas al sistema de control electrónico mediante conexiones alámbricas. Estas estaciones de timón secundarias estáticas pueden localizarse en posiciones en la cubierta del buque donde hay disponible mejor visibilidad. Un operador puede tomar de manera temporal el control del buque desde una de estas estaciones de timón secundarias
- 40 estáticas. Sin embargo, aunque este enfoque puede ser en cierto modo una mejora sobre retransmitir de manera verbal información, sufre aún de varias desventajas. Aunque una estación de timón secundaria estática dada puede localizarse en una mejor posición que la estación del timón principal para realizar un tipo de maniobra, puede estar en una localización más pobre cuando se requiere otro tipo de maniobra. Por consiguiente, para ser eficaces, típicamente existen necesidades para que varias estaciones de timón secundarias estén dispersadas alrededor del
- 45 buque, para proporcionar cobertura para maniobras comunes. La necesidad de estaciones de timón secundarias duplicadas, y el cableado requerido para soportar cada estación de timón secundaria, añade gastos al buque. Además, las estaciones de timón secundarias duplicadas consumen espacio que podría utilizarse mejor para otros fines.

- En intentos adicionales para tratar estos problemas, algunos buques emplean controladores remotos inalámbricos especializados que incluyen botones físicos o conmutadores para controlar el buque. Un controlador remoto inalámbrico especializado puede incluir un transmisor configurado para transmitir tras una o más bandas de frecuencia de radio predefinidas. Sin embargo, aunque este enfoque puede ser en cierto modo una mejora sobre retransmitir de manera verbal información, aún sufre también de varias desventajas. Los controladores remotos inalámbricos especializados pueden ser inconvenientes. Un operador puede desear control remoto únicamente
- 50 pocas veces en un viaje dado, por ejemplo, cuando entra o deja puerto. Durante los periodos de tiempo potencialmente largos entre su uso, el controlador remoto inalámbrico especializado puede dejarse de lado, olvidarse o perderse. Un operador generalmente tiene pocas razones para llevarlos con su persona, debido a su uso infrecuente. Por consiguiente, cuando no surge una oportunidad para su uso, típicamente no están a mano, y un
- 55

operador puede necesitar buscar alrededor del buque para localizar el controlador remoto inalámbrico especializado, antes de que incluso pueda usarse. Además, muchos controladores remotos inalámbricos especializados carecen de suficientes garantías para asegurar que la entrada introducida en el controlador remoto inalámbrico especializado se está recibiendo de una manera oportuna y precisa por el sistema de control electrónico del buque. Esto puede crear un potencial de fallo catastrófico, por ejemplo, cuando un operador cree que se actuará sobre la entrada de control que ha introducido, únicamente para hallar que no es así. Además, los controladores remotos inalámbricos especializados típicamente no proporcionan suficiente información del entorno y de estado de sistema para permitir tipos de control más avanzados.

Por consiguiente, existe una necesidad de técnicas mejoradas para control remoto de movimiento de un vehículo (por ejemplo, un buque marino), que pueden tratar algunas o todas estas desventajas.

El documento US2006/061458 desvela un dispositivo móvil adaptado para transmitir datos inalámbricamente a un vehículo para controlar de manera remota funciones del vehículo.

Sumario

En una realización, se usa un dispositivo móvil inalámbrico de propósito general que tiene una pantalla táctil y que ejecuta una aplicación de control remoto para controlar de manera remota un vehículo (por ejemplo, un buque marino, tal como un yate). El dispositivo móvil inalámbrico de propósito general comunica mediante una red inalámbrica con una interfaz (por ejemplo, un servidor) que está acoplada a un sistema de control electrónico del vehículo (por ejemplo, el buque). El sistema de control electrónico está acoplado a, y recibe información desde, sensores que recopilan información del entorno (por ejemplo, velocidad del viento, dirección del viento, profundidad del agua, etc.) y/o información de estado de sistema (por ejemplo, velocidad de motor, ajustes de transmisión, etc.) para el vehículo (por ejemplo, el buque). El sistema de control electrónico también está acoplado a, y proporciona señales de control a, subsistemas de vehículo (por ejemplo, subsistemas marinos, tal como controladores de acelerador, controladores de transmisión, accionadores de rumbo, etc.) que implementan movimiento y otro control de función. En la operación, se recopila la información del entorno y/o información de estado de sistema a través del sistema de control electrónico, se propaga a la interfaz (por ejemplo, el servidor), y a continuación se envía a través de la red inalámbrica al dispositivo móvil inalámbrico. De manera similar, la entrada de control se envía a través de la red inalámbrica a la interfaz (por ejemplo, el servidor), que pasa la información al sistema de control electrónico, que a su vez emite señales de control apropiadas a subsistemas de vehículo (por ejemplo, subsistemas marinos) para controlar el movimiento del vehículo (por ejemplo, el buque).

En una realización, la aplicación de control remoto incluye un módulo de entrega de paquetes, un monitor de estado de red y un módulo de interfaz de usuario (UI). El módulo de entrega de paquetes está configurado para intercambiar paquetes con la interfaz para recibir información del entorno y/o información de estado de sistema, y para pasar a la misma entrada de control, cuando se activa el movimiento remoto y otro control de función. El módulo de entrega de paquetes está configurado adicionalmente para implementar un mecanismo de acuse de recibo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK), y para implementar funciones de recopilación de datos para obtener datos de paquete. El monitor de estado de red de módulo de entrega de paquetes está configurado para usar los datos de paquetes obtenidos para calcular una o más métricas de rendimiento, determinar a partir de las mismas una puntuación de estado de red, y basándose en la puntuación de estado de red, permitir o inhabilitar el movimiento remoto y otro control de función. El módulo de UI está configurado para visualizar información del entorno y/o información de estado de sistema para el vehículo (por ejemplo, el buque) en una UI en la pantalla táctil, y para recibir indicando la entrada de control movimiento deseado y otro control de función mediante la UI, cuando se permite y se activa tal control remoto. Un elemento de interfaz de la UI indica cuándo se acciona el movimiento remoto y otro control de función, y el dispositivo móvil inalámbrico tiene la responsabilidad de control, y cuándo se inhabilita el movimiento remoto y otro control de función, y la responsabilidad de control se devuelve a una interfaz de control principal (por ejemplo, una estación de timón principal estacionaria) del vehículo (por ejemplo, el buque).

Debería entenderse que pueden implementarse una diversidad de otras realizaciones, incluyendo otras realizaciones analizadas a continuación y variaciones de las mismas. Este resumen se pretende simplemente como una introducción al lector, y no indica o implica que las técnicas mencionadas en el presente documento sean necesarias o esenciales para la invención.

Breve descripción de los dibujos

La descripción a continuación hace referencia a los dibujos adjuntos, de los cuales:

La Figura 1 es un diagrama de bloques de una arquitectura de ejemplo para movimiento remoto y otro control de función;

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo móvil inalámbrico de propósito general de ejemplo que tiene una pantalla táctil;

La Figura 3 es un diagrama de bloques de un paquete de ejemplo estructurado de acuerdo con un formato de intercambio de datos de Notación de Objetos de JavaScript (JSON);

La Figura 4 es una captura de pantalla de una interfaz de usuario (UI) de ejemplo que puede mostrarse por un módulo de UI en la pantalla táctil del dispositivo móvil inalámbrico;

La Figura 5 es un diagrama de flujo de una secuencia de etapas de ejemplo para movimiento remoto y otro control de función; y

5 La Figura 6 es un diagrama de flujo de una secuencia de etapas de ejemplo para intercambiar paquetes a través de una red inalámbrica.

Descripción detallada

10 En los ejemplos a continuación, se hace referencia a un buque marino de ejemplo, componentes de ejemplo de ese buque, e información de ejemplo relevante para ese buque. Sin embargo, debería entenderse que las técnicas son igualmente aplicables a otros tipos de vehículos, que tienen otros componentes, y para los que otra información es relevante. Donde se mencionen componentes e información específicos marinos, debería entenderse que la descripción es igualmente aplicable a tipos más generales de componentes e información, incluyendo aquellos mencionados en el sumario.

15 La Figura 1 es un diagrama de bloques de una arquitectura 100 de ejemplo para movimiento remoto y otro control de función. En el corazón de la arquitectura se encuentra un sistema 102 de control electrónico que ejecuta software de control. El sistema 102 de control electrónico está acoplado mediante una red 104 alámbrica, por ejemplo, a una o más pasarelas 106, que están a su vez acopladas a sensores y a subsistemas marinos. Los sensores incluyen sensores 110 del entorno que recopilan información con respecto al entorno físico alrededor del buque, por ejemplo, un sensor 112 de viento que determina una velocidad del viento y dirección del viento, un hallador 114 de profundidad que determina una profundidad del agua, un sistema de posicionamiento global (GPS) 116 que determina una localización geográfica, así como otros sensores 118 del entorno. Los sensores incluyen adicionalmente sensores 120 de estado de sistema que recopilan información acerca de subsistemas marinos, por ejemplo, un sensor 122 de velocidad de motor que mide revoluciones por minuto (RPM) del motor, un sensor 124 de posición de transmisión que determina el embrague y/u otros ajustes de transmisión, así como otros sensores 126 de estado de sistema. Los subsistemas 140 marinos incluyen subsistemas de control de movimiento, un controlador de 142 acelerador de motor que controla velocidad de motor, un controlador 144 de transmisión que controla ajustes de transmisión, controladores 146 de propulsor que controlan los propulsores (por ejemplo, propulsores de proa y popa), un sistema 147 de control de rumbo que controla la dirección primaria, un sistema 148 de sirena que proporciona alertas auditivas y otros subsistemas 149.

30 Una estación 150 de timón principal, a través de la cual un operador (por ejemplo, el capitán) del buque puede monitorizar y controlar el movimiento y otras funciones del buque está acoplada al sistema 102 de control electrónico mediante la red 104 alámbrica. La información del entorno y/o de estado de sistema desde los sensores se procesa por el sistema 102 de control electrónico, y se pasa de vuelta a través de la red 104 alámbrica para visualizarse en la estación 150 del timón principal. La entrada de control introducida por el operador en la estación 150 del timón principal se pasa mediante la red 104 alámbrica al sistema 102 de control electrónico, que emite señales de control a los subsistemas 140 marinos.

40 Una interfaz, tal como un servidor 160, está acoplada al sistema 102 de control electrónico mediante la red 104 alámbrica. El servidor 160 puede también estar acoplado a un punto 170 de acceso inalámbrico que soporta una red inalámbrica (por ejemplo, una red de área local inalámbrica IEEE 802.11 (WLAN)) 180. En una realización, la red 180 inalámbrica puede utilizar un protocolo de capa de transporte sin conexión (por ejemplo, el Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP)) que proporciona servicio no fiable, no ordenado. Sin embargo, debería entenderse que pueden emplearse como alternativa otros protocolos de capa de transporte.

45 Un dispositivo 200 móvil inalámbrico de propósito general que tiene una pantalla táctil comunica con el servidor mediante la red 180 inalámbrica, intercambiando paquetes (por ejemplo, paquetes de UDP). Como se usa en el presente documento, la expresión "dispositivo móvil inalámbrico de propósito general" se refiere a un dispositivo electrónico que tiene capacidades de comunicación inalámbricas que está adaptado para ser transportado con la propia persona, y que incluye un sistema operativo de propósito general que puede ejecutar una diversidad de tipos de aplicaciones de software, incluyendo aplicaciones no relacionadas con el control de movimiento de vehículo. Dispositivos tales como ordenadores de tableta (por ejemplo, la tableta iPad® disponible a partir de Apple, Inc.), teléfonos inteligentes (por ejemplo, el teléfono multimedia iPhone® disponible a partir de Apple, Inc.), y ciertos reproductores de medios portátiles (por ejemplo, tales como el reproductor de medios portátiles iPod® touch disponible a partir de Apple, Inc.) que ejecutan sistemas operativos de propósito general (por ejemplo, el sistema operativo IOS® disponible a partir de Apple, Inc.) se consideran dispositivos móviles inalámbricos de propósito general.

55 En la operación, la información del entorno y/o de estado de sistema se recopila a través del sistema 102 de control electrónico, se propaga al servidor 160, y a continuación se envía a través de la red 180 inalámbrica al dispositivo 200 móvil inalámbrico. De manera similar, la entrada de control se envía a través de la red 180 inalámbrica al servidor 160, que pasa la información al sistema 102 de control electrónico, que a su vez emite señales de control

apropiadas a través de la red 104 alámbrica a subsistemas 140 marinos para controlar el movimiento y otras funciones del buque.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo 200 móvil inalámbrico de propósito general de ejemplo que tiene una pantalla 210 táctil. La pantalla 210 táctil está configurada para presentar de manera visual información y para recibir entrada, incluyendo toques y gestos introducidos por un operador. El dispositivo 200 móvil inalámbrico incluye adicionalmente una interfaz 220 de red inalámbrica, un procesador 230, una memoria 240, y otros componentes. La interfaz 220 de red inalámbrica incluye circuitería de transceptor para enviar y recibir paquetes a través de una red inalámbrica (por ejemplo, una WLAN de IEEE 802.11). El procesador 230 incluye lógica configurada para ejecutar software y manipular datos desde estructuras de datos. La memoria 230 incluye una pluralidad de localizaciones de almacenamiento para almacenar el software y las estructuras de datos.

Al menos alguno del software y de las estructuras de datos almacenadas en la memoria implementan un sistema 250 operativo de propósito general que organiza de manera funcional el dispositivo 200 móvil inalámbrico. El sistema 250 operativo de propósito general puede ser un sistema operativo IOS®, u otro tipo de sistema operativo, que puede ejecutar una diversidad de tipos de aplicaciones de software, incluyendo aplicaciones no relacionadas con el control de movimiento de vehículo.

Una porción adicional del software y estructuras de datos almacena una aplicación 260 de control remoto que se utiliza para controlar movimiento de manera remota, y potencialmente otras funciones del buque. La aplicación 260 de control remoto incluye un módulo 270 de entrega de paquetes, un monitor 280 de estado de red, y un módulo 290 de interfaz de usuario (UI). El módulo 270 de entrega de paquetes está configurado para intercambiar paquetes con el servidor 160 para recibir la información del entorno y/o información de estado de sistema, y para pasar la misma a la entrada de control, cuando se acciona movimiento remoto y otro control de función. El módulo 270 de entrega de paquetes está configurado adicionalmente para implementar un mecanismo de acuse de recibo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK), y para implementar funciones de recopilaciones de datos para obtener datos de paquetes. El monitor 280 de estado de red está configurado para usar los datos de paquetes obtenidos por el módulo 270 de entrega de paquetes para calcular una o más métricas de rendimiento, determinar a partir de las mismas una puntuación de estado de red, y basándose en la puntuación de estado de red, permitir o inhabilitar movimiento remoto y otro control de función desde el dispositivo 200 móvil inalámbrico. El módulo 290 de UI está configurado para visualizar información del entorno y/o de estado de sistema para el buque en una interfaz de usuario (UI) en la pantalla 210 táctil, y para recibir entrada de control que indica movimiento deseado y otro control de función mediante la UI, cuando se permite control remoto. Esta entrada de control se pasa al módulo 270 de entrega de paquetes para transmisión de vuelta al servidor 160 a través de la red 180 inalámbrica, cuando está permitido el control remoto.

En una realización, el módulo 270 de entrega de paquetes utiliza características de un formato de intercambio de datos (por ejemplo, un formato de intercambio de datos de Notación de Objetos de JavaScript (JSON)) para implementar el mecanismo ACK/NACK, y para obtener al menos algunos de los datos de paquetes. El formato de intercambio de datos puede usarse para implementar ciertos aspectos de servicio ordenado fiable, en la parte superior de un protocolo de transporte sin conexión subyacente (por ejemplo, UDP) usado en la red 180 inalámbrica, que puede proporcionar de manera intrínseca únicamente servicio no fiable, no ordenado.

La Figura 3 es un diagrama de bloques de un paquete 300 de ejemplo estructurado de acuerdo con un formato de intercambio de datos JSON. En este ejemplo, el paquete 300 es un paquete de UDP. El paquete 300 incluye un encabezamiento 310 de Ethernet que tiene direcciones de control de acceso al medio (MAC) de origen y destino, un identificador de protocolo de tipo Ethernet, etiquetas y otra información. Un encabezamiento 320 de Protocolo de Internet (IP) incluye direcciones de IP de origen y destino, una longitud de paquete total, una identificación de fragmento, un desplazamiento y otra información. Además, un encabezamiento 330 de UDP incluye un identificador de puerto de origen, un identificador de puerto de destino, una longitud y otra información.

La porción 340 de datos del paquete 300 está dispuesta como un diccionario de JSON, que tiene una pluralidad de claves y valores asociados. Un número de clave de secuencia y valor asociado (por ejemplo, un valor entero de 8 bytes) 360 indican el orden relativo del paquete en relación a otros paquetes intercambiados entre un mismo par de emisor (servidor 160) y receptor (dispositivo 200 móvil inalámbrico). Como se ha indicado anteriormente, tal información de secuencia típicamente no estaría disponible en un paquete de UDP. Una clave de intervalo y valor 370 asociado (por ejemplo, un valor entero de 8 bytes de milisegundos) indican un intervalo de tiempo del lado de envío, entre transmisión de un paquete anterior desde el emisor (servidor 160) al receptor (dispositivo 200 móvil inalámbrico) y la transmisión del paquete actual desde el emisor (servidor 160) al receptor (dispositivo 200 móvil inalámbrico). Una clave de mensaje y valor asociado (por ejemplo, una cadena de longitud variable de datos) 380 proporciona una carga útil de mensaje para pasar información, entrada de control, indicaciones de acuse de recibo o acuse de recibo negativo u otros fines, dependiendo de la función del paquete. Además, una clave de parámetros y valor 390 asociado indica el significado de la información en la carga útil del mensaje.

En una realización, el módulo 270 de entrega de paquetes puede utilizar un paquete de formato de este tipo para implementar el mecanismo de ACK/NACK. En respuesta a la recepción de un paquete 300 desde el emisor (servidor 160), donde el número de clave de secuencia y valor 360 asociado indican un número de secuencia secuencial (en

comparación con un paquete anterior), el módulo 270 de entrega de paquetes devuelve un paquete que opera como un ACK. En respuesta a un paquete desde el servidor 160 que incluye un número de secuencia no secuencial (en comparación con el paquete previo), el módulo 270 de entrega de paquetes devuelve uno o más paquetes que operan como NACK, que los envía a intervalos regulares hasta que se recibe un paquete con el número de secuencia esperado. Cualesquiera otros paquetes con diferentes números de secuencia se ponen en cola por el módulo 270 de entrega de paquetes mientras se espera un paquete con el número de secuencia esperado.

Además del mecanismo de ACK/NACK, el módulo 270 de entrega de paquetes es responsable adicionalmente de leer y detectar ciertos datos de paquetes. El módulo 270 de entrega de paquetes lee el intervalo de tiempo del lado de envío desde la clave de intervalo y el valor 370 asociado de cada paquete recibido. Además, el módulo 270 de entrega de paquetes detecta, funcionando en conjunto con características de hardware de la interfaz 220 de red inalámbrica, un intervalo de tiempo del lado de recepción entre la recepción de un paquete anterior desde el emisor (servidor 160) en el receptor (dispositivo 200 móvil inalámbrico) y la recepción del paquete actual desde el emisor (servidor 160) en el receptor (dispositivo 200 móvil inalámbrico). Además, el módulo 270 de entrega de paquetes rastrea un número de veces, si lo hubiera, que cualquiera del emisor (servidor 160) o receptor (dispositivo 200 móvil inalámbrico) puede solicitar que un paquete se retransmita (por ejemplo, debido a corrupción de datos).

En una realización, el monitor 280 de estado de red está configurado para usar los datos de paquetes para calcular una o más métricas de rendimiento, determinar a partir de las mismas una puntuación de estado de red, y basándose en la puntuación de estado de red, permitir o inhabilitar movimiento remoto y otro control de función desde el dispositivo 200 móvil inalámbrico. En una implementación, el monitor 280 de estado de red utiliza una ventana de deslizamiento para seleccionar paquetes cuyos datos de paquetes se usan para calcular al menos alguna de la una o más métricas de rendimiento. La ventana de deslizamiento puede evitar que los datos de paquetes se vuelvan obsoletos, haciendo menos probable que un rendimiento extremadamente bueno durante un periodo de tiempo pueda enmascarar un rendimiento extremadamente malo durante otro periodo de tiempo. La ventana de deslizamiento se define por dos parámetros: una longitud predeterminada, que indica un periodo de tiempo que puede mantenerse un paquete en la ventana de deslizamiento; y un tamaño predeterminado, que indica un número máximo de paquetes que puede mantenerse en la ventana de deslizamiento en cualquier momento dado. La longitud predeterminada y el tamaño predeterminado pueden seleccionarse basándose en el tipo particular y configuración de red 180 inalámbrica.

La una o más métricas de rendimiento calculadas por el monitor 280 de estado de red incluyen una métrica de interferencia instantánea, una métrica de retardo acumulativo, una métrica de interferencia promedio, una métrica de retransmisión, y/u otras métricas descriptivas del rendimiento de red. La métrica de interferencia instantánea mide variación de retardo de paquete inesperado para el paquete particular, y está basada en una comparación de a) una diferencia entre el intervalo de tiempo del lado de envío y el intervalo de tiempo del lado de recepción para el paquete particular, y b) un umbral predeterminado. El retardo acumulativo mide implicaciones de variación de retardo de paquete no esperado con el tiempo, y está basado en una comparación de a) una suma de valores de interferencia instantánea de paquetes que caen dentro de la ventana de deslizamiento, y b) un umbral predeterminado. La métrica de interferencia promedio también mide implicaciones de variación de retardo de paquete no esperado con el tiempo, y está basada en un promedio de interferencia instantánea. Esta media se compara con un umbral predeterminado, y se pondera para desviación del umbral. Además, la métrica de retransmisión mide frecuencia de retransmisión, y está basada en un número de veces que cualquiera del emisor (servidor 160) o el receptor (dispositivo 200 móvil inalámbrico) ha solicitado paquetes que caen dentro de la ventana de deslizamiento a retransmitirse. Debería entenderse que puede emplearse como alternativa una amplia gama de otras métricas de rendimiento, y que las métricas de rendimiento anteriores pueden calcularse de maneras alternativas.

El monitor 280 de estado de red combina la una o más métricas de rendimiento (por ejemplo, usando una función de media ponderada) para producir una puntuación de estado de red que es descriptiva de la fiabilidad de la red 180 inalámbrica. El monitor 280 de estado de red a continuación compara la puntuación de estado de red a un umbral de estado para determinar si la red 180 inalámbrica ofrece suficiente fiabilidad para permitir movimiento remoto y otro control de función. Si la puntuación de estado de red cumple el umbral, la red 180 inalámbrica se determina que es suficientemente fiable, y se permite movimiento remoto y otro control de función. Si la puntuación de estado de red no cumple el umbral, la red 180 inalámbrica se determina que es insuficientemente fiable, y se inhabilita el movimiento remoto y otro control de función, y la responsabilidad de control se devuelve a la estación 150 del timón principal del buque.

La responsabilidad de control puede devolverse a la estación 150 del timón principal usando un mecanismo explícito o uno pasivo. En un mecanismo explícito, el monitor 280 de estado de red puede enviar uno o más paquetes que incluyen una indicación de que el control debería devolverse. Como alternativa, en un mecanismo pasivo, la información puede retenerse. Por ejemplo, la entrada de control recibida en la UI no está propagada adicionalmente, y el módulo 270 de entrega de paquetes se activa para retener los ACK al servidor 150 para paquetes recibidos. La ausencia de ACK provocará que el servidor 160 detecte rápidamente un problema, y devuelva el control a la estación 150 de timón principal estática.

La Figura 4 es una captura de pantalla de la UI 400 de ejemplo que puede mostrarse por el módulo de UI 490 en la

5 pantalla táctil 410 del dispositivo 200 móvil inalámbrico. La UI 400 incluye una pluralidad de elementos de interfaz para visualizar información del entorno, incluyendo una lectura 405 de velocidad del viento, una lectura 410 de dirección del viento y una lectura 415 de profundidad del agua. La UI 400 incluye adicionalmente una pluralidad de elementos de interfaz para visualizar información de estado de sistema, incluyendo la primera y segunda lecturas 420, 425 de velocidad de motor. Se proporcionan elementos de interfaz adicionales para recibir entrada de control (por ejemplo, en forma de toques o gestos) que representa el cambio deseado en el movimiento u otras funciones. Los elementos de interfaz adicionales incluyen un deslizador 430 de control de motor principal, primer y segundo botones 435, 440 de parada de emergencia, un deslizador 445 de control de rumbo, controles 450, 455 de propulsor de proa, botones 460, 465 de control de transmisión, y un botón 470 de control de sirena. Al menos algunos de los elementos de interfaz incluyen subelementos que proporcionan información adicional, o se usan para recibir entrada adicional. Por ejemplo, el deslizador 430 de control de motor principal incluye una luz 432 de indicador que indica cuándo están activos los motores principales, el primer y segundo botones 435, 440 de parada de emergencia incluyen luces 437, 442 de indicador que indican que una parada de emergencia está en progreso, el deslizador 445 de control de rumbo incluye una luz 447 de indicador que indica cuándo se está direccionando el rumbo de manera activa, etc.

20 La UI 400 incluye un elemento de interfaz, por ejemplo, un botón 475 de toma de control, para solicitar que el movimiento remoto y otro control de función, puedan activarse. El movimiento remoto y otro control de función pueden activarse únicamente de manera real en respuesta al elemento de interfaz cuando se permite por el monitor 280 de estado de red, como se ha analizado anteriormente. Un elemento de interfaz adicional, por ejemplo una luz 477 de indicador de toma de control, indica cuándo se activa el movimiento remoto y otro control de función, y el dispositivo 200 móvil inalámbrico tiene responsabilidad del control, y cuando se inhabilita el control remoto, y se devuelve la responsabilidad de control a la estación de timón principal estática del buque. Aún además, la UI 400 incluye un elemento de interfaz, por ejemplo, un botón 480 de bloqueo, para inhabilitar la UI para evitar la toma de control inadvertida de la responsabilidad de control, así como un indicador, por ejemplo, una luz 482 de bloqueo, que indica cuándo está inhabilitado el resto de la UI. Debería entenderse que puede emplearse de manera alternativa una diversidad de otros elementos de interfaz, y que los elementos de interfaz analizados anteriormente pueden adaptarse para su uso en diferentes implementaciones.

30 La Figura 5 es un diagrama de flujo de una secuencia de etapas 500 de ejemplo para movimiento remoto y otro control de función. En la etapa 510, el módulo 270 de entrega de paquetes del dispositivo 200 móvil inalámbrico intercambia paquetes a través de la red 180 inalámbrica con el servidor 160, que está acoplado mediante la red 104 alámbrica con el sistema 102 de control electrónico del buque. En la etapa 520, el monitor de estado de red usa datos de paquetes, obtenidos desde los paquetes intercambiados con el servidor 160, para calcular una o más métricas de rendimiento, y determina una puntuación de estado de red desde una combinación de la una o más métricas de rendimiento. En la etapa 530, basándose en la puntuación de estado de red, el monitor de estado de red permite o inhabilita el movimiento remoto y otro control de función desde el dispositivo 200 móvil inalámbrico. La ejecución a continuación regresa a la etapa 510. Concurrente a las etapas 510-530, en la etapa 540, el módulo 290 de UI visualiza información del entorno y/o información de estado de sistema para el buque en la pantalla 210 táctil del dispositivo 200 móvil inalámbrico. En la etapa 550, el módulo de UI recibe entrada de control en la pantalla 210 táctil que indica movimiento deseado u otro control de función. En la etapa 560, cuando se permite movimiento remoto y otro control de función, el módulo 270 de entrega de paquetes pasa la entrada de control a través de la red 180 inalámbrica al servidor 160, para provocar que el sistema 102 de control electrónico emita señales de control a subsistemas para controlar el movimiento y otras funciones del buque. En la etapa 570, cuando se inhabilita el movimiento remoto y otro control de función, la responsabilidad de control se devuelve a una estación 150 de timón principal del buque.

45 La Figura 6 es un diagrama de flujo de una secuencia de etapas 600 de ejemplo para intercambiar paquetes a través de la red 180 inalámbrica. Al menos algunas de las etapas 600 pueden ejecutarse como parte de la etapa 510 de la Figura 5, cuando se permite el movimiento remoto y otro control de función. En la etapa 610, el módulo 270 de entrega de paquetes del dispositivo 200 móvil inalámbrico espera un paquete en la red 180 inalámbrica. Tras la recepción de un paquete, la ejecución continúa a la etapa 620, donde el módulo 270 de entrega de paquetes determina si el paquete tiene un número de secuencia secuencial (en comparación con un paquete anterior). En caso afirmativo, la ejecución continúa a la etapa 630, donde el módulo 270 de entrega de paquetes devuelve uno o más paquetes que operan como ACK, y se procesa el paquete recibido y cualesquiera paquetes en una cola de paquetes. En caso negativo, la ejecución continúa a la etapa 640, donde se añade el paquete recibido a una cola de paquetes, para esperar a que se procese. La ejecución a continuación continúa a la etapa 650, donde se determina si un temporizador de NACK ya se ha iniciado. El temporizador de NACK opera para activar la transmisión de los NACK, a intervalos regulares, hasta que se reciba un paquete con el número de secuencia secuencial esperado. Si el temporizador de NACK ya se ha iniciado, la ejecución regresa a la etapa 610, donde el módulo 270 de entrega de paquetes espera otro paquete. Si el temporizador de NACK no se ha iniciado ya, la ejecución continúa a la etapa 660, donde se inicia el temporizador de NACK, y a continuación la ejecución regresa a la etapa 610.

60 Debería entenderse que pueden realizarse diversas adaptaciones y modificaciones en el alcance de las realizaciones analizadas en el presente documento. Debería entenderse que al menos algunas porciones de las técnicas anteriormente descritas pueden implementarse en software, en hardware, o una combinación de los mismos. Una implementación de software puede incluir instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en un

5 medio legible por ordenador no transitorio, tal como una memoria volátil o memoria persistente, un disco duro, un disco compacto (CD) u otro medio tangible. Una implementación de hardware puede incluir procesadores configurados, circuitos lógicos, circuitos integrados específicos de la aplicación, y/u otros tipos de componentes de hardware. Además, una implementación de software/hardware combinada puede incluir tanto instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en un medio legible por ordenador no transitorio, así como uno o más componentes de hardware, por ejemplo, procesadores, memorias, etc. Por consiguiente, debería entenderse que las descripciones anteriores se pretende que se tomen únicamente a modo de ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema que comprende:

una interfaz (160) acoplada a un sistema (102) de control electrónico de un vehículo; y
 un dispositivo (200) móvil inalámbrico de propósito general que tiene una pantalla táctil (210) en comunicación
 con la interfaz mediante una red inalámbrica, el dispositivo (200) móvil inalámbrico de propósito general
 configurado para ejecutar una aplicación de control remoto que incluye:

un módulo (270) de entrega de paquetes configurado para intercambiar paquetes (300) con la interfaz (160) a
 través de la red inalámbrica,
 un monitor (280) de estado de red configurado para usar datos (340) de paquetes para determinar una
 puntuación de estado de red, y basándose en la puntuación de estado de red, permitir o inhabilitar el control
 remoto de movimiento del vehículo mediante el dispositivo (200) móvil inalámbrico de propósito general, y
 una interfaz de usuario, UI, (290) configurada para visualizar información del entorno y/o información de
 estado de sistema para el vehículo en la pantalla táctil (210) del móvil (200) inalámbrico de propósito general,
 y para recibir en la pantalla táctil (210) entrada de control que indica control de movimiento deseado para el
 vehículo,
 en el que, cuando se permite el control remoto de movimiento, la entrada de control se pasa a la interfaz
 (160) para provocar que el sistema (102) de control electrónico emita señales de control a subsistemas para
 controlar el movimiento del vehículo.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que, cuando el control remoto mediante el dispositivo (200) móvil
 inalámbrico de propósito general se inhabilita, la responsabilidad de control de movimiento se devuelve a una
 interfaz (150) de control principal del vehículo.

3. El sistema de la reivindicación 1 o 2, en el que el módulo (290) de UI está configurado para visualizar un elemento
 de interfaz en la UI que indica cuándo el control remoto de movimiento está permitido y activado, y cuándo el control
 remoto de movimiento está inhabilitado.

4. El sistema de una de las reivindicaciones 1-3, en el que el módulo (270) de entrega de paquetes está configurado
 adicionalmente para obtener los datos de paquetes desde paquetes intercambiados con la interfaz a través de la red
 inalámbrica durante una ventana de deslizamiento que tiene al menos una longitud predeterminada o un tamaño
 predeterminado.

5. El sistema de una de las reivindicaciones 1-4, en el que el monitor (280) de estado de red está configurado
 adicionalmente para calcular dos o más métricas de rendimiento desde los datos (340) de paquetes, y para
 determinar la puntuación de estado de red desde una combinación de las dos o más métricas de rendimiento.

6. El sistema de la reivindicación 5, en el que al menos una de las dos o más métricas de rendimiento es una métrica
 de interferencia instantánea, una métrica de retardo acumulativo, una métrica de interferencia promedio o una
 métrica de retransmisión.

7. El sistema de una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema (102) de control electrónico está
 acoplado mediante una red (104) alámbrica a los subsistemas del vehículo que controlan el movimiento del vehículo.

8. El sistema de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo es un buque marino, y el dispositivo (200) móvil
 inalámbrico de propósito general es un ordenador de tableta.

9. Un procedimiento que comprende:

intercambiar paquetes a través de una red inalámbrica entre un dispositivo (200) móvil inalámbrico de propósito
 general y una interfaz (160) acoplada a un sistema (102) de control electrónico de un vehículo;
 usar datos (340) de paquetes para determinar una puntuación de estado de red para la red inalámbrica;
 basándose en la puntuación de estado de red, permitir o inhabilitar el control remoto de movimiento del vehículo
 mediante el dispositivo (200) móvil inalámbrico de propósito general;
 visualizar información del entorno y/o información de estado de sistema para el vehículo en una pantalla táctil
 (210) del dispositivo (200) móvil inalámbrico de propósito general; recibir, en la pantalla táctil (210) del dispositivo
 (200) móvil inalámbrico de propósito general, entrada de control que indica control de movimiento deseado para
 el vehículo; y
 cuando se permite el control remoto de movimiento mediante el dispositivo (200) móvil inalámbrico de propósito
 general, pasar la entrada de control a través de la red inalámbrica a la interfaz (160) para provocar que el
 sistema (102) de control electrónico emita señales de control a subsistemas para controlar el movimiento del
 vehículo

10. El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende adicionalmente:

cuando se inhabilita el control remoto de movimiento mediante el dispositivo (200) móvil inalámbrico de propósito
 general, devolver la responsabilidad de control de movimiento a una interfaz (150) de control principal del vehículo.

11. El procedimiento de la reivindicación 9 o 10, que comprende adicionalmente:
visualizar un elemento de interfaz en la UI que indica cuándo se permite y se activa el control remoto de movimiento, y cuándo se inhabilita el control remoto de movimiento.
- 5 12. El procedimiento de una de las reivindicaciones 9-11, que comprende adicionalmente:
obtener los datos de paquetes desde los paquetes intercambiados con la interfaz a través de la red inalámbrica durante una ventana de deslizamiento que tiene al menos una longitud predeterminada o un tamaño predeterminado
13. El procedimiento de una de las reivindicaciones 9-12, que comprende adicionalmente:
calcular dos o más métricas de rendimiento desde los datos de paquetes; y
determinar la puntuación de estado de red a partir de una combinación de las dos o más métricas de
10 rendimiento.
14. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que al menos una de las dos o más métricas de rendimiento es una métrica de interferencia instantánea, una métrica de retardo acumulativo, una métrica de interferencia promedio o una métrica de retransmisión.
- 15 El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo es un buque marino, y el dispositivo (200) móvil inalámbrico de propósito general es un ordenador de tableta

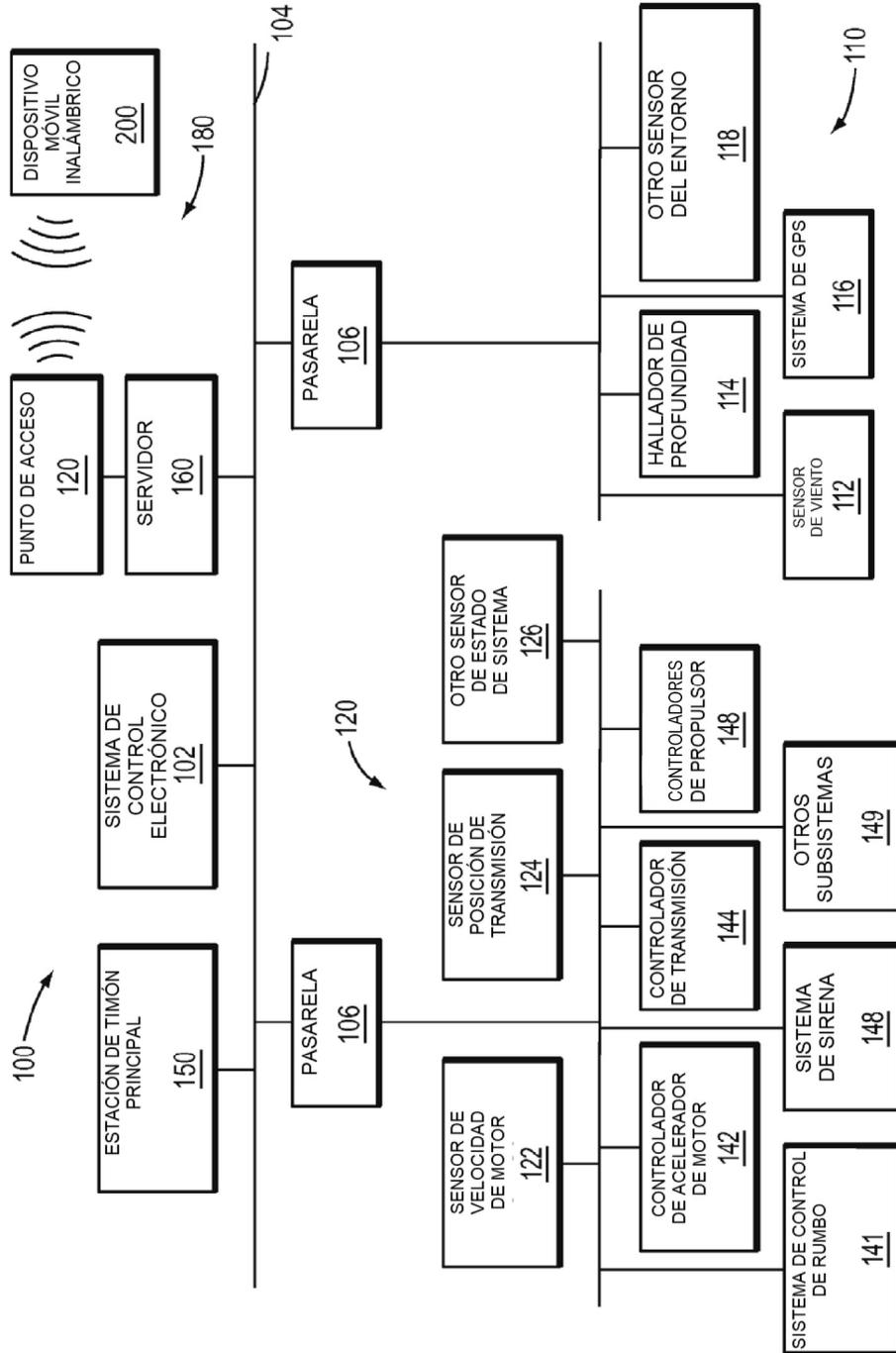


FIG. 1

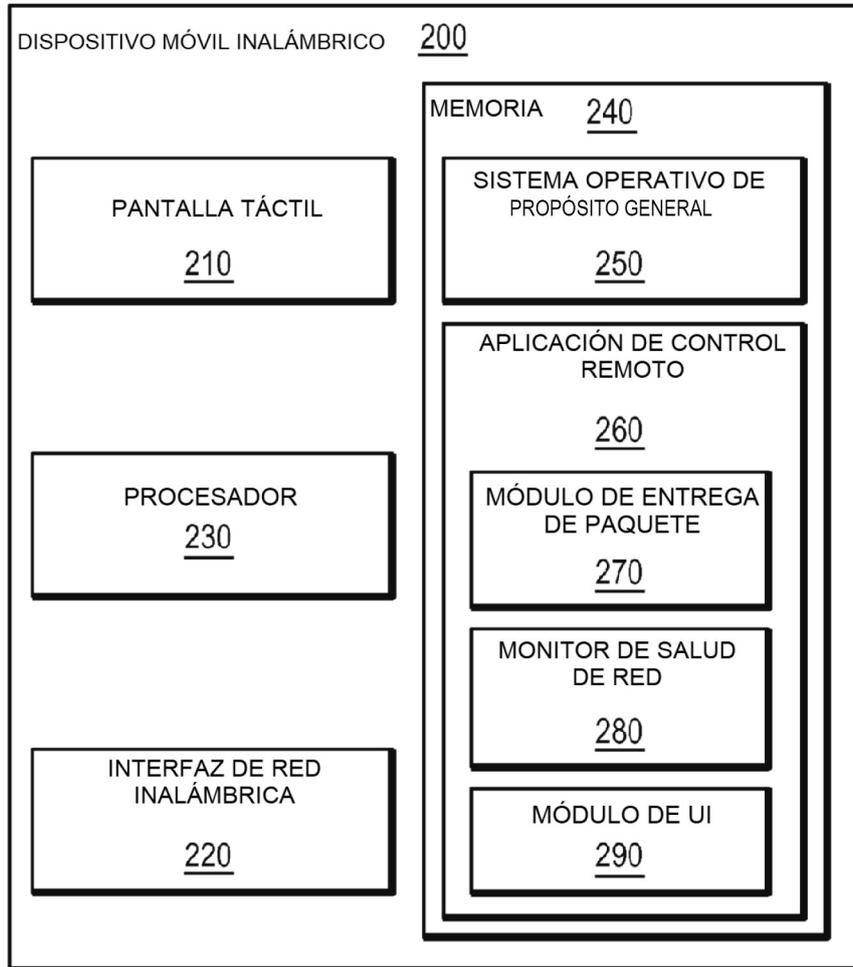


FIG. 2

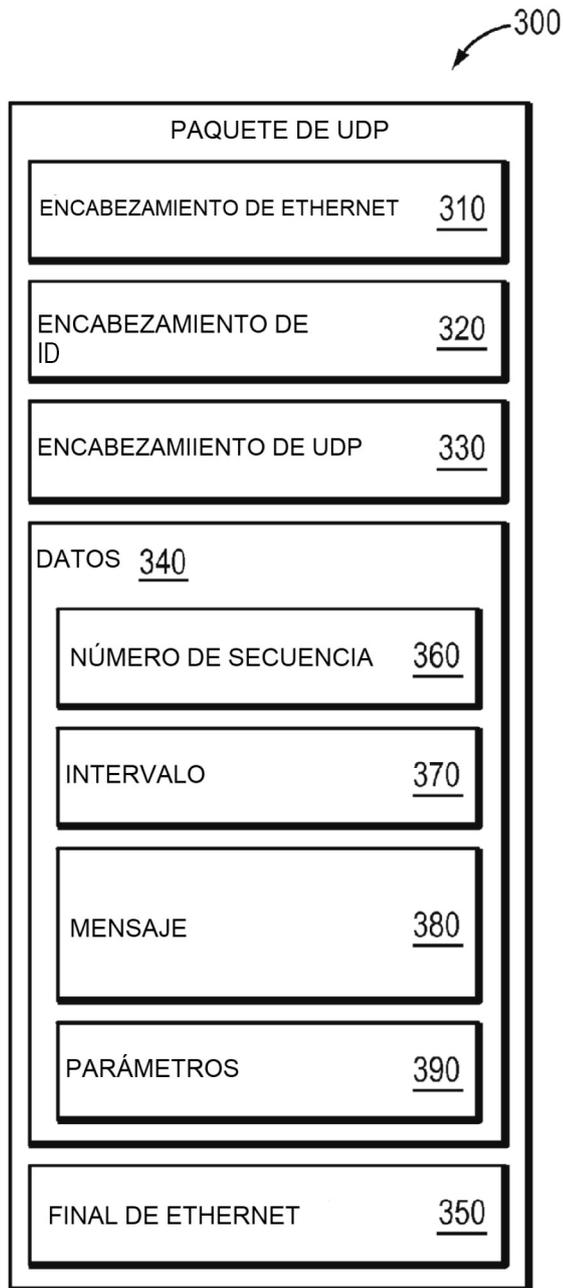


FIG. 3

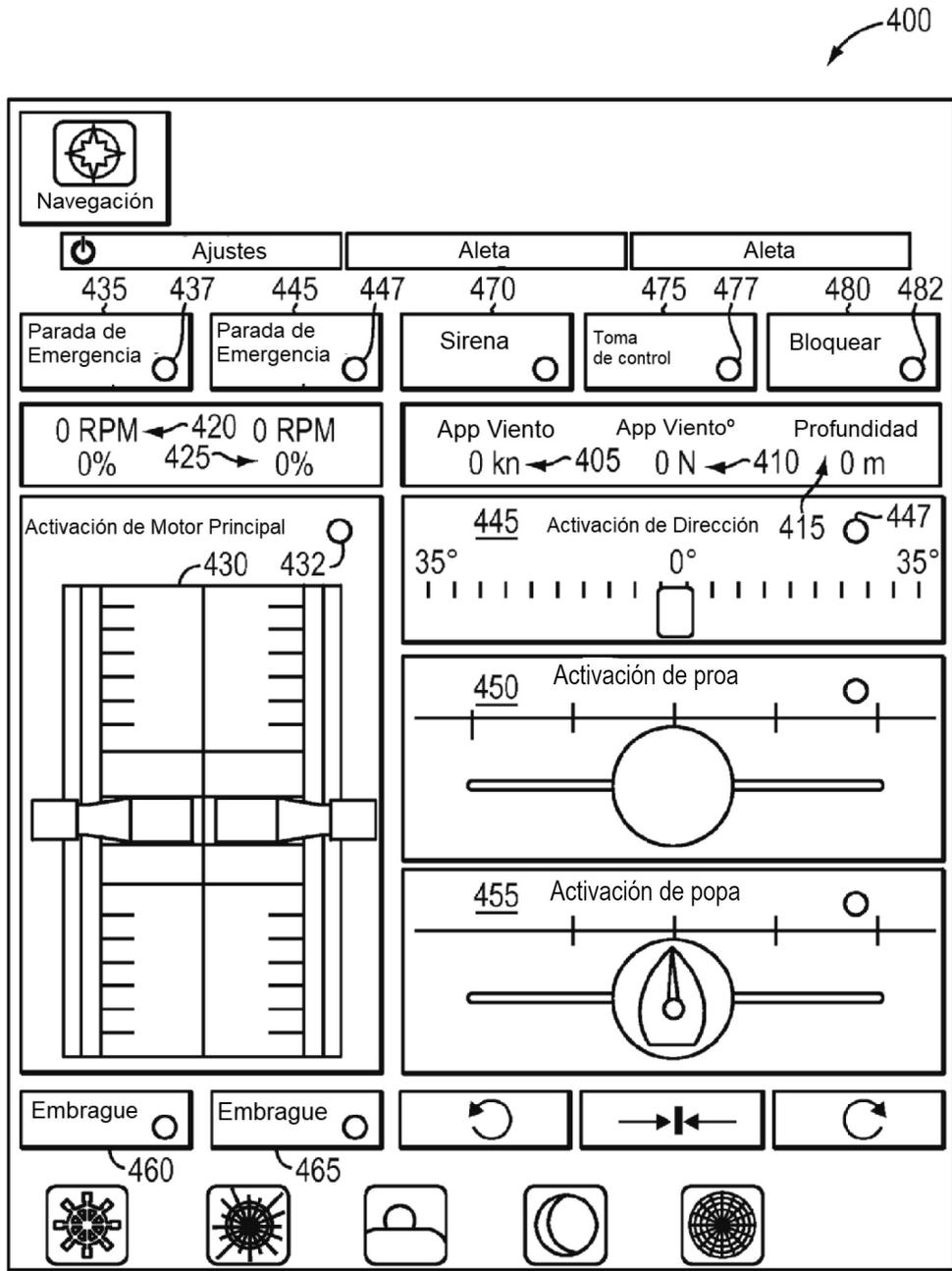


FIG. 4

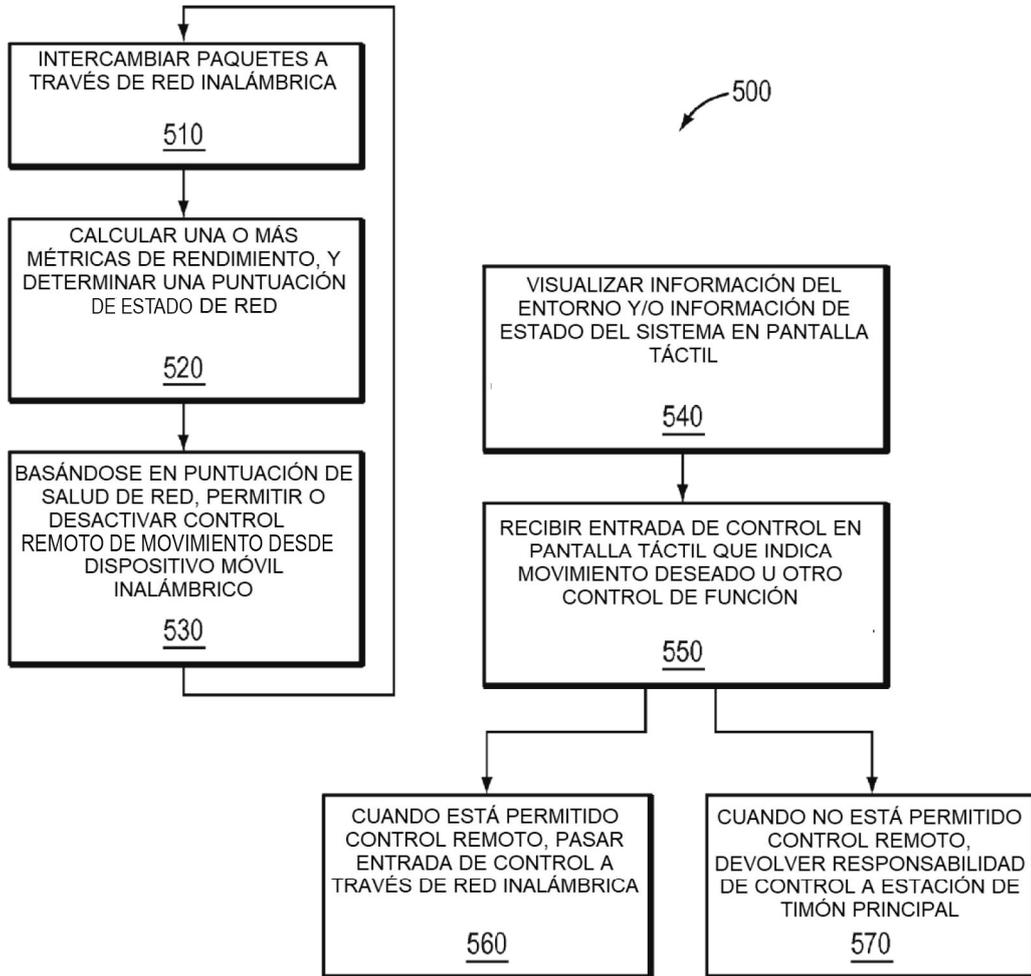


FIG. 5

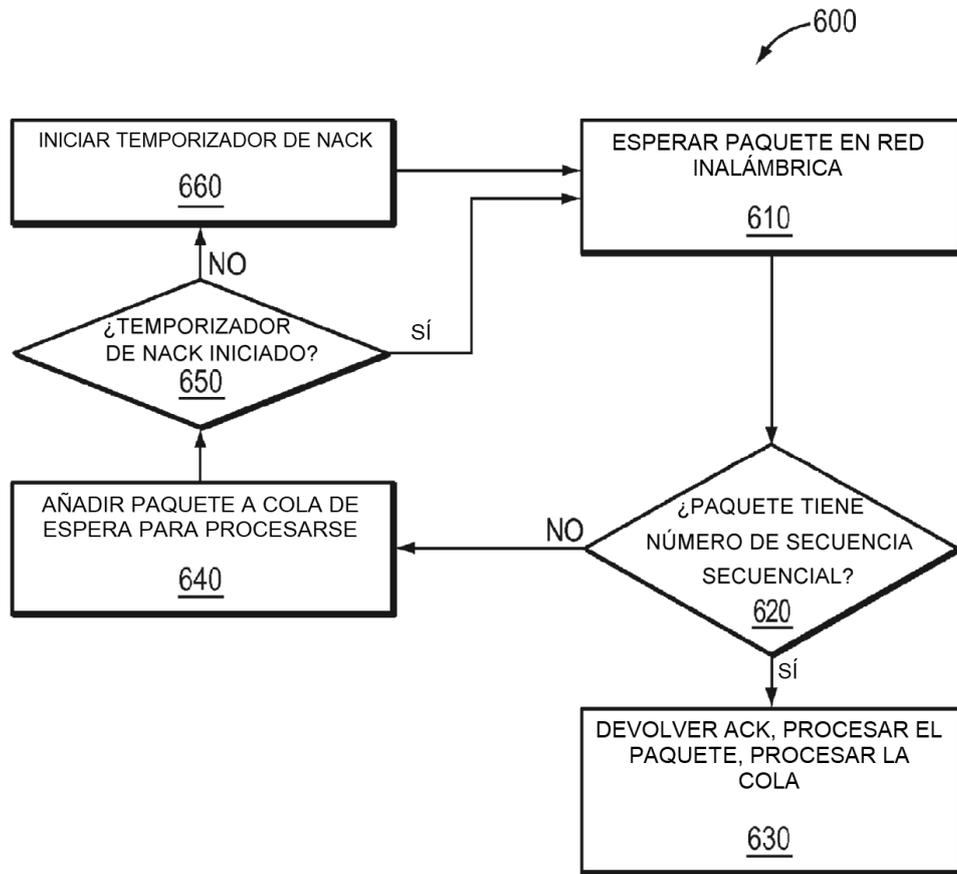


FIG. 6