

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 050**

51 Int. Cl.:

F41A 27/26 (2006.01)

A62C 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04752054 .9**

96 Fecha de presentación: **12.05.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1623180**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.02.2006**

54 Título: **Vehículo contra incendios con torreta**

30 Prioridad:

12.05.2003 US 469661 P

23.09.2003 US 668623

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

04.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

04.12.2012

73 Titular/es:

OSHKOSH TRUCK CORPORATION (100.0%)

2307 OREGON STREET

OSHKOSH, WISCONSIN 54902, US

72 Inventor/es:

ROWE, RYAN F.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 392 050 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

Vehículo contra incendios con torreta.

CAMPO DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere de modo general al campo de los vehículos contra incendios. Más específicamente, el presente invento se refiere a los sistemas y métodos de control de la torreta para vehículos contra incendios.

ANTECEDENTES

10 Se conocen diversos vehículos para su uso en la lucha contra el fuego. Los vehículos contra incendios, que incluyen camiones con plataforma aérea, camiones escalera, máquinas para bombear, camiones cisterna, etc., a menudo utilizan una torreta para dispersar los agentes contra incendios (por ejemplo, agua, espumas, agentes espumantes, etc.) sobre zonas tales como fuegos, fugas de productos químicos, rescoldos resto de un fuego, u otras zonas similares. Tales torretas comprenden normalmente uno o más brazos que son extensibles, giratorios, o bien que pueden moverse con sistemas de accionamiento eléctrico, hidráulico, o neumático. Mientras se combate un fuego la torreta puede moverse alrededor de un espacio tridimensional usando el sistema accionador para mover cada uno de los brazos. Una vez que una tobera de la torreta ha sido llevada a una determinada posición y orientación con respecto a un fuego, se puede dispersar un agente contra incendios desde dicha tobera y dirigirlo hacia el fuego.

15 Típicamente, esta colocación y apuntamiento de las torretas son controlados por un operador humano. De acuerdo con un planteamiento el operador coloca y apunta la torreta usando una palanca de control que está acoplada a los accionadores de la torreta. Desafortunadamente, en situaciones en las que el fuego produce una gran cantidad de humo, la torreta y la situación exacta del fuego se hacen más confusas para el operador. Esta situación está complicada por el hecho de que el tremendo flujo de agua o de cualquier otro agente contra incendios a través de la torreta origina unas fuerzas que influyen en la colocación de la torreta, haciendo incluso más difícil para el operador saber la posición exacta de la misma. El resultado es que el operador es a menudo susceptible de hacer involuntariamente que la torreta choque con otros objetos, entre los que por ejemplo está el vehículo contra incendios sobre el que está montada dicha torreta. Además, debido a que la visión que de la tobera de la torreta así como del fuego tiene el operador puede estar muy limitada, la capacidad del operador para controlar la posición y orientación de la tobera para una efectividad máxima en la lucha contra el fuego también está muy limitada.

20 Además, los sistemas de torreta existentes son a menudo difíciles de manejar. Por ejemplo, los sistemas de torreta normalmente permiten que sea manualmente almacenada y bloqueada en posición para impedir daños durante el desplazamiento del vehículo. No obstante, el proceso de almacenar y bloquear la torreta puede llevar tiempo debido a que la proximidad de dicha torreta a otro equipo en el vehículo contra incendios requiere que la torreta sea controlada con gran cuidado. Además, cuando el vehículo contra incendios llega al lugar del fuego y la torreta primeramente se despliega, es necesario que una persona despliegue manualmente la torreta desde su posición almacenada, distrayendo de este modo su atención de otras actividades importantes. Finalmente, la interfaz de operador usada para controlar la torreta limita la capacidad del operador para controlar la torreta desde diversos puntos ventajosos y con la ventaja de varias vistas diferentes de la torreta y del fuego. Existen varios otros problemas con relación a la dificultad y/o la cantidad tiempo necesario dedicado por el operador para el funcionamiento de las torretas.

25 También, los sistemas de torreta existentes a menudo usan unos sistemas no fiables y/o complejos para medir la posición de giro de la misma. Este problema se complica debido al generalmente gran tamaño de dicha torreta, y a su relativamente pequeño campo de giro. De este modo, sería ventajoso proporcionar un sensor de posición mejorado para una torreta.

30 En consecuencia, sería conveniente proporcionar un sistema de control para una torreta que supere uno o más de los problemas antes mencionados. Ventajosamente, tal sistema de control mejoraría la seguridad de las personas que luchan contra el fuego aumentando su efectividad. Las técnicas que se exponen más adelante se extienden a las realizaciones que caen dentro del campo de las reivindicaciones anejas, independientemente de si proporcionan algunas de las características ventajosas antes mencionadas.

35 El documento DE 977.732 expone un tanque que tiene una torreta, acoplada de forma giratoria al vehículo, con un primer engranaje acoplado a dicha torreta y que está fijo con relación a la misma, un segundo engranaje que engrana con el primero y gira con relación a dicho primer engranaje cuando la torreta gira con respecto al vehículo, un engranaje impulsor que es independiente del segundo engranaje, que engrana dicho engranaje impulsor con el primer engranaje para impulsar el giro de la torreta y un sensor de posición acoplado al segundo engranaje, usándose dicho sensor de posición para determinar la posición de la torreta basado en el movimiento de giro del segundo engranaje.

40 La materia objeto de la reivindicación 1 difiere de esta disposición conocida en que el primer engranaje está acoplado al vehículo y es fijo con relación al vehículo, y en que el segundo engranaje y el engranaje impulsor están acoplados en la torreta.

El documento US 2520.943 expone una disposición modificada del engranaje impulsor y del primer engranaje. Dicho primer engranaje está fijo en una base y el engranaje impulsor está fijo en la torreta.

Sin embargo, no se muestra el segundo engranaje engranando con el primero. Por el contrario, el segundo engranaje engrana con uno adicional que está en relación fija con el engranaje impulsor.

5 SUMARIO

El invento está definido por las reivindicaciones anejas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La Figura 1 es una vista esquemática de un camión contra incendios que tiene un sistema de control de acuerdo con una realización del presente invento;
- 10 la Figura 2 es una vista esquemática de un dispositivo aéreo que tiene un sistema de control de acuerdo con otra realización del presente invento;
- la Figura 3 es una vista esquemática de un vehículo que tiene un sistema de control de acuerdo con otra realización del presente invento;
- 15 las Figuras 4 a 5 son diagramas de bloques del sistema de control de la Figura 3 que muestran con más detalle aspectos seleccionados del sistema de control;
- la Figura 6 es un diagrama que muestra con más detalle el contenido de la memoria de un módulo de interfaz a modo de ejemplo;
- la Figura 7 es un diagrama de bloques de un sistema de control contra incendios capaz de controlar una torreta;
- 20 la Figura 8 es una representación esquemática de una torreta;
- la Figura 9 es un diagrama de bloques de los dispositivos I/O de la torreta conectados a los módulos de interfaz en el sistema de control de la Figura 7;
- la Figura 10 es un diagrama de bloques que muestra con más detalle unas funciones de los aspectos seleccionados del sistema de control de la Figura 7;
- 25 la Figura 11 es una vista en perspectiva desde abajo de un conjunto de montaje de una torreta de acuerdo con una realización a modo de ejemplo;
- la Figura 12 es una vista en perspectiva desde arriba del conjunto del montaje de una torreta de la Figura 11 de acuerdo con otra realización a modo de ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 30 Esta solicitud de patente expone varias realizaciones de una estructura del sistema de control en conexión con los camiones contra incendios y otros tipos de vehículos de servicio del equipo. Los sistemas y métodos de control de la torreta aquí descritos pueden ser puestos en práctica usando un sistema de control autónomo o usando una de las realizaciones de la estructura del sistema de control aquí descritas.
- 35 Con referencia a la Figura 1, se ilustra un camión 10 contra incendios que tiene un sistema de control 12. A modo de resumen, el sistema de control 12 comprende una unidad de control central 14, una pluralidad de módulos de interfaz 20 y 30 con base en microprocesadores, una pluralidad de dispositivos 40 de entrada y una pluralidad de dispositivos 50 de salida. La unidad de control central 14 y los módulos de de interfaz 20 y 30 están conectados entre sí mediante una red de comunicación 60.
- 40 Más específicamente, la unidad de control central 14 es un dispositivo basado en microprocesadores e incluye un microprocesador que ejecuta un programa de control almacenado en la memoria la unidad de control central 14. En general, dicha unidad de control central ejecuta el programa para recoger y almacenar información de estado de entrada procedente de los dispositivos de entrada 40, y para controlar los dispositivos de salida 50 basándose en la información de estado recogida. El programa de control puede poner en práctica tales características como un sistema de interbloqueo, un gestor de carga y un secuenciador de carga. Como se describe más adelante, la unidad
- 45 de control central 14 preferiblemente no está conectada con los dispositivos I/O 40 y 50 directamente, sino más bien sólo indirectamente por medio de los módulos de interfaz 20 y 30, permitiendo de este modo la recogida de datos distribuidos y la distribución de energía. Los dispositivos I/O 40 y 50 están situados en un bastidor 11 del camión 10 contra incendios, que incluye la carrocería y la parte inferior de la carrocería del camión 10 contra incendios.
- 50 En la realización ilustrada se usan dos tipos diferentes de módulos de interfaz. Los módulos de interfaz 20 hacen de interfaz principalmente con conmutadores e indicadores de baja energía tales como LEDs que forman parte

integrante de un conmutador determinado y que se usan para proporcionar una retroalimentación visual a un operador que tiene en cuenta el estado de un determinado conmutador. Por este motivo los módulos de interfaz 20 son aquí referidos a veces como "SIMs" ("módulos de interfaz del conmutador"). Aquí el número de referencia "20" se usa para referirse colectivamente a los módulos de interfaz 20, en tanto que los números de referencia 21, 22 y 23 se usan para referirse a los módulos de interfaz específicos 20.

Los módulos de interfaz 30 hacen de interfaz con los restantes dispositivos I/O 40 y 50 en el vehículo que no hacen de interfaz con los módulos de interfaz 20, y por tanto están aquí a veces referidos como "VIMs" ("módulos de interfaz del vehículo"). Los módulos de interfaz 30 no se distinguen de los módulos de interfaz 20 principalmente porque los módulos de interfaz 30 son capaces de tratar entradas y salidas tanto analógicas como digitales, y porque son capaces de proporcionar más energía de salida para impulsar dispositivos tales como medidores, válvulas, solenoides, iluminación del vehículo y otros. Las salidas analógicas pueden ser verdaderas salidas analógicas o pueden ser salidas de modulación de impulsos en anchura que se usan para emular salidas analógicas. Aquí, el número de referencia "30" se usa para referirse colectivamente a los módulos de interfaz 30, en tanto que los números de referencia 31, 32, 33, 34 y 35 se usan para referirse a los módulos de interfaz específicos 30.

La Figura 1 muestra una distribución aproximada de los módulos de interfaz 20 y 30 en todo el camión 10 contra incendios. En general, con el fin de minimizar el cableado, los módulos de interfaz 20 y 30 están situados de forma que estén lo más cerca posible de los dispositivos de entrada 40 desde los cuales se recibe información del estado de entrada y de los dispositivos de salida 50 que son controlados. Como se muestra en la Figura 1, existe una gran concentración de módulos de interfaz 20 y 30 cerca de la parte frontal del camión 10 contra incendios, con un módulo de interfaz adicional 34 en mitad de la longitud de dicho camión 10 contra incendios y otro módulo de interfaz 35 en la parte trasera del camión 10 contra incendios. La gran concentración de módulos de interfaz 20 y 30 en la parte frontal del camión 10 contra incendios se debe al gran número de conmutadores (incluidos los que tienen dispositivos de salida de retroalimentación de LED integrados) situados en una cabina del camión 10 contra incendios, así como el gran número de otros dispositivos de salida (medidores, iluminación) que tienden a estar situados en la cabina o si no cerca de la parte frontal del camión 10 contra incendios. El módulo de interfaz 34, que está situado en la mitad del camión, se usa en conexión con los dispositivos I/O 40 y 50, que están situados en el panel de la bomba del camión contra incendios, (es decir, el panel del operador que tiene dispositivos I/O para el control del operador del sistema de la bomba del camión contra incendios). El módulo de interfaz 35, que está situado en la parte trasera del camión 10 contra incendios, se usa en conexión con la iluminación y otro equipo en la parte trasera de dicho camión 10 contra incendios.

En una realización preferida los módulos de interfaz 20 y 30 reciben energía de una fuente de energía por medio de un enlace de transmisión de energía. Dicho enlace de transmisión de energía puede comprender por ejemplo una única línea de energía que está encaminada por todo el camión 10 contra incendios a cada uno de los módulos de interfaz 20 y 30. Dichos módulos de interfaz distribuyen a continuación la energía a los dispositivos de salida 50.

En la Figura 1 se ve que la distribución relativa de los módulos de interfaz 20 y 30 en todo el camión 10 contra incendios en combinación con la disposición del enlace de transmisión de energía permite una espectacular reducción de la cantidad de cableado en el camión 10 contra incendios. La fuente de energía suministra energía a los módulos de interfaz 20 y 30, los cuales actúan entre otras cosas como centros de distribución de energía, y no directamente a los dispositivos de salida 50. Debido a que los módulos de interfaz 20 y 30 están situados muy cerca de los dispositivos I/O 40 y 50, la mayoría de dichos dispositivos I/O pueden estar conectados a los módulos de interfaz 20 y 30 usando solamente unos pocos metros o menos de cable. Esto elimina la necesidad de un soporte de cables que se extiende a lo largo de la longitud del camión contra incendios (aproximadamente unos doce metros) para realizar las conexiones individualmente para cada uno de los dispositivos I/O 40 y 50.

Preferiblemente, la información de configuración requerida para llevar a cabo el procesamiento I/O es descargada desde la unidad de control central 14 a cada módulo de interfaz 30 (y a cada módulo de interfaz 20) en el suministro de energía. Adicionalmente, el conector del soporte que conecta con cada uno de los módulos de interfaz 20 y 30, preferiblemente está provisto de una clave electrónica, de modo que estando conectado de tal forma a un determinado conector del soporte proporciona a los módulos de interfaz 20 y 30 un único código de identificación (por ejemplo, uniendo diversas patillas de conexión alta y baja para aplicar un código binario). La ventaja de este método es que los módulos de interfaz 20 y 30 se convierten en dispositivos intercambiables que están personalizados solamente en el suministro de energía. Como consecuencia, si uno de los módulos de interfaz 30 funciona mal, por ejemplo, se puede enchufar un nuevo módulo de interfaz 30 en el sistema de control 12, personalizado automáticamente en suministro de energía (sin intervención del usuario), y el sistema de control 12 se hace entonces totalmente operativo. Esto mejora la sostenibilidad del sistema de control 12.

Los módulos de interfaz 20 y los módulos de interfaz 30 están conectados a la unidad de control central 14 por medio de la red de comunicación 60. La red de comunicación puede ser puesta en práctica usando un protocolo de red, por ejemplo, que esté de acuerdo con las normas de la Sociedad de Ingenieros de Automoción (SAE) J1708/1587 y/o con las normas J1939. El protocolo de red específico que se utiliza no es crítico, aunque todos los dispositivos en la red deberían ser capaces para comunicar de forma efectiva y fiable.

También conectados con la red de comunicación 60 está una pluralidad de pantallas 81 y 82. Dichas pantallas 81 y 82 permiten que cualesquiera datos recogidos por la unidad de control central 14 sean visualizados en tiempo real por las personas que luchan contra el fuego. En la práctica, los datos visualizados por las pantallas 81 y 82 pueden ser visualizados en forma de mensajes de texto y pueden ser organizados en pantallas de datos (dado que hay demasiados datos que visualizar al mismo tiempo) y las pantallas 81 y 82 pueden incluir botones de membrana que permiten que las personas que luchan contra el fuego se desplacen a través de las páginas o que vean las pantallas de datos que están disponibles. Adicionalmente, aunque las pantallas 81 y 82 son ambas capaces de visualizar cualquier información recogida por la unidad de control central 14, en la práctica, las pantallas 81 y 82 también pueden ser usadas solamente para visualizar las categorías de información seleccionadas. Por ejemplo, suponiendo que la pantalla 81 esté situada en la cabina y la pantalla 82 lo esté en el panel de la bomba, la pantalla 81 puede ser usada para visualizar información que corresponde a los dispositivos que son controlados desde dentro de la cabina, en tanto que la pantalla 82 puede ser usada para visualizar información correspondiente al funcionamiento del panel de la bomba. Ventajosamente, las pantallas 81 y 82 dan un acceso instantáneo de las personas que luchan contra el fuego a la información del camión contra incendios en un único lugar, lo que facilita las operaciones normales de dicho camión contra incendios así como la resolución de errores si surgen problemas.

Se puede conectar un ordenador personal a la unidad de control 14 por medio de un enlace de comunicación, que puede ser un enlace de módem, un enlace RS-232, un enlace interno, y así sucesivamente. El ordenador personal permite la utilización de un soporte lógico de diagnóstico para la resolución de errores lejanos o locales del sistema de control 12, por ejemplo, mediante el examen directo de entradas, el control directo de salidas, y visionando y controlando los estados internos, incluyendo los estados de interbloqueo. Debido a que toda la información de estado I/O está almacenada en la unidad de control central 14, el ordenador personal 85 puede fácilmente acceder a esta información y manipularla. Si se encuentra un problema, dicho ordenador personal puede ser usado para determinar si la unidad de control central 14 considera que todos los módulos de interfaz 20 y 30 están "en línea directa" y, si no lo están, el operador puede comprobar si existen malas conexiones y así sucesivamente. Si un determinado dispositivo de salida no está trabajando de forma apropiada, el ordenador personal puede usarse para hacer un seguimiento de la información del estado I/O del conmutador o de otro dispositivo de entrada a través del dispositivo de salida que está funcionando mal. Por ejemplo, dicho ordenador personal puede ser usado para determinar si el estado del conmutador está siendo leído apropiadamente, si se cumplen todas las condiciones de interbloqueo, y así sucesivamente.

También, en la Figura 1 se muestran varios sistemas adicionales, los cuales se describen brevemente a continuación antes de proceder a una discusión sobre el funcionamiento del sistema de control 12. En particular, la Figura 1 muestra un sistema de máquina que incluye una máquina 92 y un sistema de control 91 de la máquina, un sistema de transmisión que incluye una transmisión 93 y un sistema de control 94 de la transmisión, y un sistema de freno con antibloqueo que incluye un sistema de control de antibloqueo 95 del freno y unos frenos 96 con antibloqueo. La transmisión 93 está mecánicamente acoplada a la máquina 92, y ella misma está además mecánicamente acoplada a un sistema PTO 97. Dicho sistema PTO 97 permite que la energía mecánica procedente de la máquina sea distribuida a las bombas de agua, a los mecanismos aéreos de impulsión, a los mecanismos de impulsión del estabilizador, y así sucesivamente. En combinación, el sistema de la máquina, el sistema de transmisión y el sistema PTO forman el sistema de impulsión del camión 10 contra incendios.

Conectando los sistemas 92, 94 y 95 a la unidad de control central 14, el sistema de control 12 dispone de un cuadro de información adicional de estados de entrada. Por ejemplo, para la máquina, esto permite que la unidad de control central 14 obtenga una información del estado I/O correspondiente a la velocidad de la máquina, las horas de la máquina, la temperatura del aceite, la presión del aceite, el nivel del aceite, el nivel del líquido refrigerante, y así sucesivamente. Para la transmisión, esto permite a la unidad de control central 14 obtener, por ejemplo, una información correspondiente a la temperatura de la transmisión, al nivel del fluido de la transmisión y al estado I/O de la transmisión (1^{er} engranaje, 2^o engranaje, y así sucesivamente). Suponiendo que se usa una máquina o un sistema de transmisión de serie, la información que está disponible depende del fabricante del sistema y de la información que pueden haber escogido para hacerlo disponible.

Es conveniente la conexión de los sistemas 92, 94 y 95 a la unidad de control central 14 debido a que permite que información de estos subsistemas sea visualizada por las personas que luchan contra el fuego mediante las pantallas 81 y 82. Esto también permite que la unidad de control central 14 ponga en práctica las diversas condiciones de interbloqueo en función del estado de los sistemas de transmisión, de la máquina o del freno. Por ejemplo, con el fin de accionar el sistema de la bomba (que está impulsado mecánicamente por la máquina y la transmisión), se puede poner en práctica una condición de interbloqueo que requiere que la transmisión se encuentre en punto neutro o en el 4^o punto de bloqueo (es decir, el cuarto engranaje con convertidor del par motor bloqueado), de modo que la bomba solamente pueda ser conectada cuando las ruedas estén desconectadas del sistema de impulsión. La información sobre el estado de estos sistemas puede por lo tanto ser tratada de la misma forma que la información de estado I/O de cualquier otro dispositivo I/O discreto en el camión 10 contra incendios. También puede ser conveniente proporcionar a la unidad de control central 14 un grado limitado de control sobre la máquina y los sistemas de transmisión, por ejemplo, capacitando a la unidad de control central 14 para enviar peticiones de mando de la válvula reguladora al sistema de control 91 de la máquina. Esto permite que la unidad de control central controle la velocidad de la máquina y por lo tanto la tensión desarrollada en el alternador que forma parte de la fuente de energía.

Haciendo referencia ahora a la Figura 2, se ilustra una realización preferida de un camión 1210 contra incendios con un dispositivo aéreo 1211 que tiene un sistema de control aéreo 1212. Por medio de una visión general, el sistema de control 1212 comprende una unidad de control aéreo central 1214, una pluralidad de módulos de interfaz 1221, 1225-1227, 1231-1233 con base en microprocesadores, una pluralidad de dispositivos de salida 1240, y una pluralidad de dispositivos de salida 1250. La unidad de control central 1214 y los módulos de interfaz 1221, 1225-1227, 1231-1233 están conectados entre sí mediante una red de comunicación 1260. Las pantallas 1280-1282 pueden también ser incluidas como parte del sistema de control 1212.

El sistema de control 1212 es similar en casi todo con respecto al sistema de control 12, con la diferencia primordial de que el sistema de control 1212 se usa para controlar los dispositivos de salida 1250 en el dispositivo aéreo 1211 basándose en la información del estado de entrada procedente de los dispositivos de entrada 1240, más bien que del control de los dispositivos de salida 50 en el bastidor 11. Los módulos de interfaz 1221, 1225-1227, 1231-1233 pueden ser idénticos a los módulos de interfaz 20 y 30, respectivamente, y la unidad de control central 1214 puede ser idéntica a la unidad de control central 14 excepto en que se requiere un programa de control diferente en conexión con el dispositivo aéreo 1211. En consecuencia, la discusión anterior con respecto a la interconexión y funcionamiento de los módulos de interfaz 20 y 30 con los dispositivos de entrada 40 y los dispositivos de salida 50 se aplica igualmente a la unidad de control central 1214, excepto en la medida en que el sistema de control 1212 está asociado con el dispositivo aéreo 1211 y no con el bastidor 11.

Es conveniente el uso de un sistema de control 1212 para el dispositivo aéreo 1211 que sea independiente del sistema de control 12 con el fin de proporcionar una clara separación de funciones entre los sistemas asociados con el dispositivo aéreo 1211 y los sistemas asociados con el bastidor 11. Adicionalmente, como un asunto práctico, muchos camiones contra incendios se venden sin dispositivos aéreos y por lo tanto proporcionan un sistema de control del dispositivo aéreo independiente que permite un mayor nivel de comunidad con respecto a los camiones contra incendios que tienen dispositivos aéreos y los camiones contra incendios que no los tienen.

El sistema de control 1212 tiene un control total del movimiento del dispositivo aéreo 1211. Con este fin, el programa de control incluye un controlador envolvente de movimientos, un controlador de movimiento de carga y un controlador de interbloqueo. El control envolvente de movimientos se refiere a la monitorización de la posición del dispositivo aéreo y a la prevención de que dicho dispositivo aéreo choque con otras partes del camión 10 contra incendios, y que también prevenga contra el nada deseable enganche de estructuras mecánicas en el camión contra incendios debido al movimiento del dispositivo aéreo. El control envolvente del movimiento se realiza basándose en las dimensiones conocidas del dispositivo aéreo 1211 y en las dimensiones y posición conocidas de otras estructuras del camión contra incendios con relación al dispositivo aéreo 1211 (por ejemplo, la posición y tamaño de la cabina 17 con relación al dispositivo aéreo 1211) y la posición del dispositivo aéreo 1211 (la cual se mide con los sensores de retroalimentación 1244a y 1245a). El sistema de control 1212 inhabilita a continuación las entradas que podrían causar un enganche no deseado del dispositivo aéreo 1211 con otras estructuras del camión contra incendios.

El control de movimiento de la carga se refiere a impedir que el dispositivo aéreo se alargue tanto que el camión contra incendios vuelque debido a la carga sin equilibrar. El control de movimiento de la carga se lleva a cabo usando un sensor apropiado para medir el par motor situado en el cilindro que acopla mecánicamente el dispositivo aéreo 1211 al resto del camión contra incendios. Basándose en el par motor y en el peso conocido del camión contra incendios, se determina cuándo dicho camión contra incendios está a punto de volcar, y se dan avisos de advertencia al operador mediante mensajes de texto e indicadores de LEDs.

El control de interbloqueo se refiere a la aplicación de interbloques para los sistemas de dispositivos aéreos. Por ejemplo, se puede proporcionar un interbloqueo que requiera que el freno de aparcamiento esté aplicado antes de permitir que se mueva el dispositivo aéreo, lo que requiere que los estabilizadores se alarguen y se fijen antes de mover dicho dispositivo aéreo 1211, lo que requiere que el PTO del dispositivo aéreo esté conectado antes de intentar moverlo, y así sucesivamente.

Ventajosamente, por lo tanto, el sistema de control hace mucho más seguro el funcionamiento del dispositivo aéreo. Por ejemplo, con respecto al control del movimiento de la carga, el sistema de control 1212 alerta automáticamente a las personas que luchan contra el fuego si el alargamiento de la antena está a punto de hacer que vuelque el camión contra incendios. Factores tales como el número y peso de las personas en el cesto 1219, la cantidad y peso del equipo en el cesto 1219, el alargamiento en el que los estabilizadores se han desplegado, si y en qué medida el agua está fluyendo a través de las mangueras aéreas, y así sucesivamente, son tenidos en cuenta automáticamente por los sensores del par motor asociados con el cilindro en el que va montado el dispositivo aéreo al camión contra incendios. Esto hace que ya no sea necesario que una persona que lucha contra el fuego tenga que monitorizar estas condiciones manualmente, y hace posible que el sistema de control 1212 alerte a un operador del dispositivo aéreo de las condiciones inseguras, y que confíe menos en el operador para asegurarse de que el dispositivo aéreo está funcionando en condiciones de seguridad.

Con referencia ahora a la Figura 3, se ilustra una estructura para un sistema de control alternativo 1412 de acuerdo con otra realización preferida del invento. A modo de visión general, el sistema de control 1412 comprende una pluralidad de módulos de interfaz 1420 con base en microprocesadores, una pluralidad de dispositivos de entrada y

de salida 1440 y 1450 (véase la Figura 4) que están conectados a los módulos de interfaz 1420, y una red de comunicación 1460 que interconecta los módulos de interfaz 1420. El sistema de control 1412 generalmente es similar al sistema de control 12, pero incluye varias mejoras. El sistema de control 1412 preferiblemente funciona de la misma forma que el sistema de control 12 excepto en lo referente a las diferencias que se indican a continuación.

Los módulos de interfaz 1420 están estructurados generalmente de la misma forma que los módulos de interfaz 20 y 30, y cada uno incluye una pluralidad de entradas y salidas analógicas y digitales. El número y tipo de entradas y salidas puede ser el mismo, por ejemplo, que el de módulos de interfaz 30 del vehículo. Preferiblemente, como se describe posteriormente con más detalle, solamente se utiliza un único tipo de módulo de interfaz con el fin de aumentar la capacidad de servicio del sistema de control 1412. Aquí, el número de referencia 1420 se usa para referirse a los módulos de interfaz 1420 colectivamente, en tanto que los números de referencia 1421-1430 se usan aquí para referirse a los específicos de los módulos de interfaz 1420. También, los números de referencia 1440 y 1450 se usan aquí para referirse a los dispositivos de entrada y de salida 1440 y 1450 colectivamente, en tanto que los números de referencia 1441-1443 y 1451-1453 se usan aquí para referirse a los específicos de los dispositivos de entrada y de salida 1440 y 1453, respectivamente. Los módulos de interfaz se describen más detalladamente en conexión con las Figuras 4-6.

También conectados con la red de comunicación 1460 hay una pluralidad de pantallas 1481 y 1482 y un registrador de datos 1485. Dichas pantallas 1481 y 1482 permiten que cualesquiera datos recogidos por el sistema de control 1412 sean visualizados en tiempo real, y también visualizar mensajes de advertencia. Las pantallas 1481 y 1482 incluyen también botones de membrana que permiten a los operadores desplazarse a través de las páginas o que vean las pantallas de datos que están disponibles. Dichos botones de membrana pueden también permitir que los operadores cambien los valores de los parámetros en el sistema de control 1412. El registrador de datos 1485 se usa para almacenar información referente al funcionamiento del vehículo 1410. Dicho registrador de datos 1485 puede también usarse como un "registrador de caja negra" para almacenar la información registrada durante un período de tiempo predeterminado (por ejemplo, treinta segundos) inmediatamente antes de la ocurrencia de uno o más sucesos de accionamiento (por ejemplo, sucesos en los que se indica qué vehículo 1410 ha sido dañado o ha quedado no operativo, tal como cuando un parámetro operativo como cuando se ha superado el umbral del acelerómetro).

Finalmente, la Figura 3 muestra un sistema de máquina que incluye una máquina 1492 y un sistema de control 1491 de dicha máquina, un sistema de transmisión que incluye una transmisión 1493 y un sistema de control 1494 de la transmisión, y un sistema de control 1495 del freno con antibloqueo. Estos sistemas pueden estar interconectados con el sistema de control 1412 generalmente de la misma forma como se ha discutido antes en conexión con la máquina 92, el sistema de control 91 de la máquina, la transmisión 93, el sistema de control 94 de la transmisión, y el sistema de freno 96 con antibloqueo de la Figura 1.

Con referencia ahora a las Figuras 4-6, en ellas se describe más detalladamente la estructura y la interconexión de los módulos de interfaz 1420. Con referencia primero a la Figura 4, se describe la interconexión de los módulos de interfaz 1420 con una fuente de energía 1500. Los módulos de interfaz 1420 reciben energía de la fuente de energía 1500 por medio de un enlace de transmisión de energía 1502. Los módulos de interfaz 1420 están repartidos a lo largo del vehículo 1410, estando algunos módulos de interfaz 1420 situados en el bastidor 1417 y estando otros módulos de interfaz situados en un módulo variante 1413. Dicho módulo variante 1413 puede ser un módulo que sea desmontable/sustituible para proveer al vehículo 1410 con diferentes tipos de funcionalidad.

El sistema de control está subdividido en tres sistemas de control que incluyen un sistema de control 1511 del bastidor, un sistema de control variante 1512 y un sistema de control auxiliar 1513. El sistema de control 1511 del bastidor incluye los módulos de interfaz 1421-1425 y los dispositivos I/O 1441 y 1451, que están todos montados en el bastidor 1417. El sistema de control variante 1512 incluye los módulos de interfaz 1426-1428 y los dispositivos I/O 1442 y 1452, que están todos montados en el módulo variante 1413. El sistema de control auxiliar 1513 incluye los módulos de interfaz 1429-1430 y los dispositivos I/O 1443 y 1453, los cuales pueden estar montados en el bastidor 1417 o en el módulo variante 1413 o en ambos.

El sistema de control auxiliar 1513 puede, por ejemplo, ser usado para controlar un subsistema que está dispuesto en el módulo variante pero que es posible que sea el mismo o similar para todos los módulos variantes (por ejemplo, un subsistema de iluminación que incluya luces delanteras, luces traseras, luces de freno, e intermitentes). La inclusión de los módulos de interfaz 1420 dentro de un determinado sistema de control puede también realizarse sobre la base de la ubicación más que de la funcionalidad. Por ejemplo, si el módulo variante 1413 tiene un dispositivo aéreo, puede ser conveniente tener un sistema de control para el bastidor, un sistema de control para el dispositivo aéreo, y otro sistema de control para el resto del módulo variante. Adicionalmente, aunque cada módulo de interfaz 1420 se muestra como estando asociado con solamente uno de los sistemas de control 1511-1513, es posible tener unos módulos de interfaz que estén asociados con más de un sistema de control. Se debería también tener en cuenta que es probable que varíe el número de sistemas de subcontrol, así como el número de módulos de interfaz, dependiendo de la aplicación. Por ejemplo, es probable que un vehículo de mando móvil tenga más subsistemas de control que una variante de camión grúa, dado el gran número de dispositivos I/O usualmente encontrados en los vehículos de mando móviles.

Quando el módulo variante 1413 está montado en el bastidor 1417 la conexión del sistema de control 1511 del bastidor y el sistema de control variante 1512 se consigue simplemente mediante el uso de dos conectores coincidentes 1681 y 1682 que incluyen conectores para una o más barras colectoras de comunicación, energía y tierra. El conector 1682 del bastidor también puede física y funcionalmente coincidir con conectores de otros módulos variantes, es decir el conector del bastidor y los otros conectores variantes no solamente son capaces de coincidir físicamente sino que la coincidencia también produce un sistema de vehículo factible. Un conjunto dado de conmutadores o de otros dispositivos de control 1651 en el salpicadero (véase la Figura 3) puede entonces funcionar de forma diferente dependiendo de qué variante haya sido conectada al bastidor. Ventajosamente, por lo tanto, es posible proporcionar una única interfaz entre el bastidor y el módulo variante (aunque también se pueden disponer varias interfases para redundancia). Esto evita la necesidad de un conector independiente en el bastidor para cada tipo diferente de módulo variante, además del soporte físico adicional y cableado no utilizado, como lo ha sido convencionalmente en el método utilizado.

Con referencia a continuación a la Figura 5, se ilustra la interconexión de los módulos de interfaz 1420 por medio de la red de comunicación 1460. Como se ha indicado anteriormente, el sistema de control 1412 está subdividido en tres sistemas de control 1511, 1512 y 1513. De acuerdo con esta disposición, la red de comunicación 1460 se divide probablemente además en tres redes de comunicación 1661, 1662 y 1663. La red de comunicación 1661 está asociada con el sistema de control 1511 del bastidor e interconecta los módulos de interfaz 1421-1425. La red de comunicación 1662 está asociada con el sistema de control variante 1512 e interconecta los módulos de interfase 1426-1428. La red de comunicación 1663 está asociada con el sistema de control auxiliar 1513 e interconecta los módulos de interfaz 1429-1430. La comunicación entre los sistemas de control 1511-1513 se produce mediante los módulos de interfaz que están conectados con los distintos módulos de interfaz de las redes 1661-1663. Ventajosamente, esta disposición permite también que los módulos de interfaz se vuelvan a configurar ellos mismos para comunicarse por otra red en el caso de que parte o todos los su red primaria se hayan perdido.

Después del suministro de energía, el sistema de control variante 1512 y el sistema de control 1511 del bastidor intercambian información de interés para ambos. Por ejemplo, el sistema de control variante 1512 puede comunicar el tipo variante del módulo variante 1413. También pueden comunicarse otros parámetros. Por ejemplo, información sobre la distribución del peso en el módulo variante 1413 puede ser pasada a lo largo del sistema de control 1511 del bastidor, de modo que el plan de desplazamiento de transmisión de la transmisión 1493 pueda ser ajustado de acuerdo con el peso del módulo variante 1413, y de modo que un sistema central de inflado de los neumáticos pueda controlar el inflado de los neumáticos en función de la distribución del peso de la variante. Igualmente, la información sobre el bastidor puede ser pasada a lo largo de la variante. Por ejemplo, donde un módulo variante es capaz de ser usado por varios bastidores con diferentes tamaños de la máquina, la información sobre la máquina puede ser comunicada a un módulo variante de camión grúa, de modo que dicha variante de camión grúa sepa cuánto peso el bastidor es capaz de tirar. Así, un intercambio inicial de información de esta manera permite el funcionamiento del sistema de control 1511 del bastidor para ser optimizado de acuerdo con los parámetros del módulo variante 1413, y viceversa.

Con referencia a continuación a la Figura 6, se muestra más detalladamente a modo de ejemplo uno de los módulos de interfaz 1420. Los módulos de interfaz 1420 cada uno incluye un microprocesador 1815 que es suficientemente potente para permitir que cada módulo de interfaz sirva como una unidad de control central. Los módulos de interfaz están igualmente programados y cada uno de ellos incluye una memoria 1831 que además incluye una memoria de programas 1832 y una memoria de datos 1834. La memoria de programas 1832 incluye un soporte físico inalterable BIOS (sistema básico entrada/salida) 1836, un sistema operativo 1838, y unos programas de aplicaciones 1840, 1842 y 1844. Dichos programas de aplicaciones incluyen un programa de control 1842 del bastidor, uno o más programas de control variantes 1842, y un programa de control auxiliar 1844. La memoria de datos 1834 incluye la información de configuración 1846 y la información del estado I/O 1848 de todos los módulos 1420-1430 asociados con el bastidor 1417 y su módulo variante 1413, así como la información de configuración de los módulos de interfaz (N+1 a Z en la Figura 6) de otros módulos variantes que son capaces de ser montadas en el bastidor 1417.

Por tanto se ha visto que todos los módulos de interfaz 1420 que se usan en el bastidor 1417 y su módulo variante 1413, así como los módulos de interfaz 1420 de otros módulos variantes, que pueden ser montados en el bastidor 1417, están igualmente programados y contienen la misma información. Cada módulo de interfaz 1420 utiliza entonces su dirección de red para decidir al arrancar qué información de configuración utilizar cuando se configura él mismo, y qué partes de los programas de aplicación 1840-1844 ejecutar dado su estado como un miembro principal o no principal de uno de los sistemas de control 1511-1513. Se puede usar un módulo de interfaz principal para proporcionar un nexo para las operaciones de interfaz con dispositivos externos a los sistemas de control 1511-1513. Los módulos de interfaz son ambos física y funcionalmente intercambiables debido a que dichos módulos de interfaz pueden ser enchufados en cualquier ranura en la red, y son capaces de realizar cualesquiera funciones necesarias en esa ranura de la red.

Esta disposición es muy ventajosa. Debido a que todos los módulos de interfaz 1420 están idénticamente programados y almacenan la misma información, los módulos de interfaz son física y funcionalmente intercambiables dentro de una determinada clase de vehículos. El uso de un único tipo de módulo de interfaz hace más fácil encontrar módulos de interfaz de sustitución y por lo tanto mejora el campo de la capacidad de mantenimiento del sistema de control 1412.

Adicionalmente, como se ha indicado previamente, cada módulo de interfaz 1420 almacena información del estado I/O de todos los módulos 1420-1430 asociados con el bastidor 1417 y su módulo variante 1413. Por lo tanto, cada módulo de interfaz 1420 tiene un conocimiento total del sistema. Como consecuencia, es posible hacer que cada módulo de interfaz 1420 procese sus propias entradas basándose en la información de estado I/O con el fin de

Los módulos de interfaz 1423 y 1425 se usan para transmitir información de estado I/O entre los diversos sistemas de control 1511-1513. Específicamente, el módulo de interfaz 1423 está conectado a la red de comunicación 1661 del sistema de control 1511 del bastidor y a la red de comunicación 1662 del sistema de control variante 1512. El módulo de interfaz 1423 se utiliza preferiblemente como relevador de retransmisiones de la información de estado I/O hacia atrás y hacia adelante entre los módulos de interfaz 1421-1425 del sistema de control 1511 del bastidor y los módulos de interfaz 1426-1428 del sistema de control variante 1512. De igual modo, el módulo de interfaz 1425 está conectado a la red de comunicación 1661 del sistema de control 1511 del bastidor y a la red de comunicación 1663 del sistema de control auxiliar 1513, y el módulo de interfaz 1425 se utiliza preferiblemente como relevador de retransmisiones de información de estado I/O hacia atrás y hacia adelante entre los módulos de interfaz 1421-1425 del sistema de control 1511 del bastidor y los módulos de interfaz 1429-1430 del sistema de control variante 1513.

Esta disposición es ventajosa debido a que proporciona un mecanismo rápido y eficiente de actualización de la información de estado I/O 1848 almacenada en la memoria de datos 1834 de cada uno de los módulos de interfaz 1420. Cada módulo de interfaz 1420 recibe automáticamente a intervalos regulares actualizaciones de estado I/O completas de cada uno de los restantes módulos de interfaz 1420. No hay necesidad de transmitir mensajes (consulta) de solicitud de datos y mensajes de respuesta de datos (los cuales requieren sobrecarga de comunicación) para comunicar información relativa a estados individuales I/O entre los módulos I/O individuales 1420. Aunque se transmiten más datos de estado I/O, las transmisiones requieren menos sobrecarga y por tanto la anchura de banda de comunicación requerida se reduce.

Esta disposición también aumenta la capacidad de respuesta. Primero, se mejora la capacidad de respuesta debido a que cada módulo de interfaz 1420 recibe automáticamente información del estado I/O actual, antes de que la información sea realmente necesaria. Cuando se ha determinado que una pieza particular de información de estado I/O es necesaria, no hay necesidad de solicitar esa información de otro módulo de interfaz 1420 y por tanto esperar que la información llegue a través de la red de comunicación 1661. La información de estado más actual I/O se ha supuesto ya que ha de ser almacenada en el cuadro de estado I/O local. Adicionalmente, debido a que la información de estado I/O más reciente está siempre disponible, no hay necesidad de realizar una determinación preliminar si se debe adquirir una determinada pieza de información de estado I/O. Se aplican las leyes de control Booleanas u otras leyes en un pequeño número de pasos basándose en la información de estado I/O ya almacenada en el cuadro de estado I/O. Se evitan los bucles de control condicionales diseñados para evitar conseguir innecesariamente información de estado I/O, por lo que se reduce el tiempo de procesamiento.

La técnica descrita también proporciona un mecanismo efectivo para detectar que un módulo de interfaz 1420 ha llegado a ser inoperable. Como acaba de indicarse, los módulos de interfaz 1420 retransmiten información de estado I/O con unos intervalos mínimos predeterminados. Cada módulo de interfaz 1420 monitoriza también la cantidad de tiempo transcurrido desde que se recibió una actualización de cada módulo de interfaz 1420. Por lo tanto, cuando un determinado módulo de interfaz 1420 ha llegado a ser inoperable, la inoperabilidad del módulo de interfaz 1420 puede detectarse mediante la detección del fallo del módulo de interfaz 1420 para retransmitir su información de estado I/O dentro de un espacio de tiempo predeterminado. Preferiblemente, el tiempo transcurrido requerido para que un determinado módulo de interfaz 1420 sea considerado inoperable es varias veces el tiempo de retransmisión mínimo, de modo que a cada módulo de interfaz 1420 le está permitido un cierto número de retransmisiones fallidas antes de que el módulo de interfaz 1420 sea considerado inoperable. Un determinado módulo de interfaz 1420 puede ser operable y puede transmitir información de estado I/O, pero la transmisión puede no ser recibida por los restantes módulos de interfaz 1420 debido, por ejemplo, al ruido en la red de comunicación.

Como se ha indicado anteriormente, en una realización los módulos de interfaz 1423 y 1425 se usan para transmitir información de estado I/O entre los diversos sistemas de control 1511-1513. En una disposición alternativa podría en cambio utilizarse el módulo de interfaz 1429 que está conectado a las tres redes de comunicación 1661-1663. Aunque menos preferido, el módulo de interfaz 1429 puede ser utilizado para recibir información de estado I/O desde cada uno de los módulos de interfaz 1421-1428 y 1430, para disponer los datos de estado I/O en un cuadro de estado I/O actualizado, y para después retransmitir todo el cuadro de estado I/O actualizado a cada uno de los restantes módulos de interfaz 1421-1428 y 1430 en intervalos periódicos o no periódicos. Por lo tanto, en esta realización la información de estado I/O de todos los módulos de interfaz 1420 es encaminada a través del módulo de interfaz 1429, y los módulos de interfaz 1420 adquieren información de estado I/O de los dispositivos I/O no locales 1440 y 1450 por medio del módulo de interfaz 1429 más bien que directamente de los restantes módulos de interfaz 1420.

Los sistemas y métodos de control preferidos muestran una fiabilidad y sostenibilidad mejoradas debido a que usan una distribución de energía y de recogida de datos repartidas. Los módulos de interfaz están interconectados por un enlace de comunicación de red en lugar de un enlace de cableado rígido, con lo que se reduce la cantidad de cable en el camión contra incendios. La mayor parte de cable está localizada entre los dispositivos I/O y un determinado módulo de interfaz.

Adicionalmente, los módulos de interfaz en los sistemas preferidos son unidades intercambiables. Si el sistema de control fuera también aplicado a otros tipos de vehículos de servicio del equipo (por ejemplo, vehículos de retirada de nieve, vehículos de recogida de basura, mezcladoras de cemento/hormigón, vehículos militares tales como los de tipo modular multiuso, vehículos para servicio duro y severo de equipos dentro y fuera de las carreteras, y así sucesivamente), los módulos de interfaz serían incluso intercambiables en las plataformas ya que cada módulo de interfaz ve el mundo exterior en relación con entradas y salidas genéricas.

Con referencia a las Figuras 7-10, se ilustra una torreta 610 que está controlada por un sistema 612 del sistema de control del vehículo contra incendios de acuerdo con otra realización del invento. El sistema de control 612 de la torreta puede ser puesto en práctica como un sistema autónomo o en combinación con una de las estructuras del sistema de control antes descritas. Excepto que se indique de forma específica, la siguiente discusión es generalmente aplicable a ambos tipos de realizaciones.

Con referencia primero a la Figura 7, dicha Figura es una vista general del sistema de control 612 para controlar la torreta 610. Dicho sistema de control 612 incluye una pluralidad de módulos de interfaz 613a-613d (colectivamente, "los módulos de interfaz 613"), los dispositivos 614 I/O de la torreta, y una o más interfaces de operador 616a y 616b (colectivamente, "las interfaces de operador 616"). El sistema de control 612 puede ser puesto en práctica usando los módulos de interfaz 613 independientemente de si el sistema de control 612 es puesto en práctica en combinación con el sistema de control 12. Si el sistema de control 612 es puesto en práctica en combinación con dicho sistema de control 12, entonces otros dispositivos I/O no de la torreta pueden también ser acoplados a los módulos de interfaz 613. Si el sistema de control 612 es puesto en práctica como un sistema de control autónomo, entonces puede ser preferible sustituir los módulos de interfaz 613 por una única unidad de control electrónico autónoma.

Como se ha discutido más detalladamente en conexión con las Figuras 8-9, los dispositivos I/O 614 de la torreta incluyen accionadores, sensores de posición, conmutadores de límite y otros dispositivos usados para controlar la torreta 610. Las interfaces de operador 616a y 616b incluye cada una una pantalla 618a y 618b (colectivamente, "las pantallas 618") y las palancas de control 619a y 619b (colectivamente, "las palancas de control 619"). Por ejemplo, la interfaz de operador 616a puede ser colocada en el compartimento del conductor del vehículo 620 contra incendios y la otra interfaz de operador 616b puede ser colocada en otro sitio tal como un lugar trasero o lateral del vehículo 620 contra incendios, por ejemplo.

Suponiendo que el sistema de control 612 se ha puesto en práctica en combinación con el sistema de control 12 (con o sin las mejoras de las Figuras 1-8), los módulos de interfaz 613 están conectados entre sí por medio de la red de comunicación 60, antes descrita en conexión con las Figuras 1-2. Por lo tanto, los módulos de interfaz mostrados en la Figura 7 están acoplados a la misma red de comunicación 60 que los módulos de interfaz mostrados en las Figuras 1-2. Para simplificar, en la descripción del sistema de control 612 de la torreta todos los módulos de interfaz en dicho sistema de control 612 de la torreta así como los módulos de interfaz mostrados en las Figuras 1-2 serán referidos usando el número de referencia 613. Como se ha descrito anteriormente, los módulos de interfaz 613 están localmente dispuestos con respecto a los respectivos dispositivos de entrada y salida a los que está acoplado cada módulo de interfaz para permitir la recogida de datos distribuidos de la pluralidad de dispositivos de entrada y la distribución de energía distribuida a la pluralidad de dispositivos de salida. Por supuesto, cada uno de los módulos de interfaz 613 puede, además, ser acoplado a otros dispositivos de entrada y de salida no locales. Además, el sistema de control 612 puede también incluir dispositivos de entrada y dispositivos de salida que no están conectados a los módulos de interfaz 613.

También puede observarse que si se emplea el sistema de control 12, es preferiblemente aplicado de modo que incorpore las características adicionales descritas en conexión con las Figuras 3-6. Por lo tanto, todos los módulos de interfaz 613 están preferiblemente estructurados y programados de forma idéntica. Además, cada uno de los módulos de interfaz 613 transmite información de estado I/O en la red de comunicación 60, y cada uno de los módulos de interfaz 613 usa las transmisiones de estado I/O para mantener un cuadro de estados I/O. Basándose en la información de estados I/O almacenada en el cuadro de estados I/O mantenida por cada módulo de interfaz 613 respectivo, dicho módulo de interfaz 613 respectivo ejecuta las correspondientes partes de los programas de control para controlar los dispositivos de salida a los que está directamente conectado. También puede indicarse que el vehículo 620 contra incendios puede ser un vehículo eléctrico, como se ha descrito en conexión con las Figuras 25-33 de los documentos US. Prov. N° 60/360.479 y US Ser. N° 10/326.907, y/o incluir las características de gestión asistida de la situación de las Figuras 34-41 de los documentos US Prov. N° 60/360.479 y US. Ser. N° 10/326.907, y/o ser aplicado de forma que incluya el servicio de monitorización asistido por red y/o las características de reparación descritas en conexión con las Figuras 42-67 de los documentos US. Prov. N° 60/360.479 y US. Ser. N° 10/326.907.

Con referencia también a la Figura 8, dicha Figura 8 muestra una realización de la torreta 610, aunque se debería indicar que las enseñanzas aquí expuestas no dependen de la configuración, de la estructura, tamaño o montaje exactos de la torreta 610. A este respecto, se apreciará que la torreta 610 no está necesariamente dibujada a escala en la Figura 8 con relación al vehículo 620 contra incendios.

5 La torreta 610 que se muestra es del tipo usado en los vehículos contra incendios tales como los camiones municipales y aeroportuarios, camiones de ayuda en choques, vehículos de ayuda en emergencias, camiones con plataformas aéreas, camiones escala, camiones bomba, camiones tanque, y así sucesivamente. Generalmente, tales vehículos tienen un bastidor y una carrocería montada sobre el bastidor, con dicho bastidor y la carrocería del
10 vehículo en combinación incluyendo un compartimento para el operador capaz de recibir un operador humano. Dicho compartimento del operador incluye además controles de guiado y de la válvula reguladora para recibir entradas de operador para controlar el movimiento del vehículo contra incendios en una carretera. La torreta 610 está montada en un techo de dicho vehículo 620 contra incendios, y está configurada para desplegar o dispersar un agente contra incendios (es decir agua, espuma, agentes espumantes, etc). Se debería entender que la Figura 8
15 solamente ilustra una realización, y que la torreta 610 puede ser montada en cualquier sitio y de cualquier forma en el bastidor o carrocería del vehículo 620 contra incendios.

La torreta 610 incluye un conjunto de montaje ajustable que lleva un sistema de expulsión de un agente de extinción del fuego capaz de transportar dicho agente de extinción del fuego a través del conjunto de montaje. En una
20 realización dicho conjunto de montaje ajustable comprende una base 624, un primer brazo 626, un segundo brazo 628, un tercer brazo 630, y una tobera 631. Los brazos 626-630 pueden moverse mediante entre sí mediante bisagra y, en combinación, forman un soporte extensible para colocar la tobera 631 en una determinada posición y orientación. Como se apreciará, los brazos 624-626 no están dibujados a escala y pueden tener unas longitudes que son significativamente mayores que las mostradas con respecto al tamaño general del vehículo 620 contra incendios. También, aunque los tres brazos se muestran como pudiendo moverse en direcciones determinadas, se pueden usar menos o más brazos que pueden moverse de una forma diferente.

25 La base 624 está preferiblemente configurada para ser montada en la parte superior del vehículo 620 contra incendios. En una realización la base 624 está configurada para oscilar o girar alrededor de un eje, indicado por $\theta 1$. En otra realización la base 624 está fija y no puede girar. Suponiendo que dicha base 624 está configurada para girar, y refiriéndonos ahora también a la Figura 9, la base 624 puede ser acoplada a un motor o a otro accionador (mostrado como accionador 632a) que provoca el giro de la base 624 en la dirección $\theta 1$. Un indicador de posición o
30 sensor 634a mide el movimiento de la base 624 en la dirección $\theta 1$, y un par de conmutadores de límite 636a comprueban si la base 624 se encuentra en uno de los límites de movimiento en la dirección $\theta 1$.

El primer brazo 626 está acoplado giratoriamente a la base 624 y está montado para un movimiento mediante bisagra, como está indicado por $\theta 2$. El primer brazo puede ser acoplado a un motor o a otro accionador (mostrado
35 como accionador 632b) el cual provoca el giro del primer brazo 626 alrededor de $\theta 2$. Un sensor de posición 634b mide el movimiento del primer brazo 626 en la dirección $\theta 2$, y un par de conmutadores de límite 636b comprueban si el primer brazo 626 se encuentra en uno de los límites de movimiento en la dirección $\theta 2$.

El segundo brazo 628 está acoplado giratoriamente al primer brazo 626 y está montado para un movimiento mediante bisagra indicado por $\theta 3$. El segundo brazo 628 puede ser acoplado a un motor o a otro accionador (mostrado como accionador 632c) que provoca el giro del segundo brazo 628 alrededor de $\theta 3$. Un sensor de
40 posición 634c mide el movimiento del segundo brazo 628 en la dirección $\theta 3$, y un par de conmutadores de límite 636c comprueban si el segundo brazo 628 se encuentra en uno de los límites de movimiento en la dirección $\theta 3$.

El segundo brazo 628 puede también tener una longitud que es ajustable (es decir, extensible o retráctil) indicada por L1. El segundo brazo 628 puede además ser acoplado a un motor u otro accionador (mostrado como accionador 632d) que provoca el alargamiento del segundo brazo 628 a lo largo de L1. Los ajustes a lo largo de L1 facilitan los
45 cambios en la altura de la torreta 610 sin requerir el giro de brazo alguno. Un sensor de posición 634d mide el movimiento del segundo brazo 628 en la dirección L1, y un par de conmutadores de límite 636d comprueban si el segundo brazo 628 se encuentra en uno de los límites de movimiento en la dirección L1.

El tercer brazo 630 está acoplado giratoriamente al segundo brazo 628, y está montado para un movimiento mediante bisagra, indicado por $\theta 4$. El tercer brazo 630 puede ser acoplado a un motor o a otro accionador (mostrado
50 como accionador 632e) que provoca el giro del tercer brazo 630 alrededor de $\theta 4$. Un sensor de posición 634e mide el movimiento del tercer brazo 630 en la dirección $\theta 4$, y un par de conmutadores de límite 636e comprueban si el tercer brazo 630 se encuentra en uno de los límites de movimiento en la dirección $\theta 4$.

El tercer brazo 630 puede también oscilar alrededor de un eje vertical, indicado por $\theta 5$. El tercer brazo puede también ser acoplado a un motor o a otro accionador (mostrado accionador 632f) que provoca el giro del tercer
55 brazo 630 alrededor de $\theta 5$. Un sensor de posición 634f mide el movimiento del tercer brazo 630 en la dirección $\theta 5$, y un par de conmutadores de límite 636f comprueban si dicho tercer brazo 630 se encuentra en uno de los límites de movimiento en la dirección $\theta 5$.

La base 624, el primer brazo 626, el segundo brazo 628, y el tercer brazo 630 están conectados fluidamente, permitiendo que el flujo de un agente contra incendios pase desde la base 624 al tercer brazo 630. El agente contra incendios entra en la base 624 desde una fuente tal como una bomba, hidrante, tubo, etc. La tobera 631 está montada en un extremo libre del tercer brazo 630 y recibe el agente de extinción del fuego transportado por los brazos 626-630. La posición y orientación de la tobera 631 están controladas por un controlador 660 de la torreta (mencionado posteriormente en conexión con la Figura 10) para dirigir el flujo del agente contra incendios hacia un objetivo determinado u otra zona de interés tal como un fuego, derrame de producto químico, etc. Además, la tobera 631 puede ser capaz de controlar la tasa de flujo del agente contra incendios (indicado por F1). La tobera 631 puede además ser acoplada a un motor o accionador (mostrado como accionador 632g) que controla la fijación de la tasa de flujo de la tobera 631. Un sensor 634g de posición o de tasa de flujo mide la fijación de la tobera, y un conjunto de conmutadores u otros sensores 636g proporcionan información con respecto a si la fijación de la tobera 631 se encuentra en unos determinados niveles (por ejemplo, lleno, vacío). El sensor de tasa de flujo 634g puede medir la tasa de flujo en la tobera 631, o puede medir la cantidad de agente contra incendios que todavía hay en el tanque de almacenaje a bordo del camión y deducir la tasa de flujo calculando la tasa de cambio de la cantidad de agente contra incendios que todavía queda.

En una realización a modo de ejemplo la torreta 610 es una Snozzle Model C-50 o 50A disponible en Crash Rescue Equipment Service, Inc. de Dallas, Texas. En una realización alternativa la torreta 610 es una Snozzle Model P-50 o 50A también disponible en Crash Rescue Equipment Service, Inc. de Dallas, Texas. En otra realización alternativa la torreta 610 puede ser una Rhino Bumper Turret disponible en Crash Rescue Equipment Service, Inc. de Dallas, Texas. Sin embargo, como se ha indicado anteriormente, la particular configuración de la torreta no es importante y también se podrían usar otros sistemas de torreta de otros fabricantes.

Como se muestra en la Figura 9, los indicadores de posición o sensores 634a-634g (colectivamente, "los sensores de posición 634") y los conmutadores de límite 636a-636g (colectivamente, "los conmutadores de límite 636") están conectados como dispositivos de entrada a los módulos de interfaz 613a-613b. Dichos módulos de interfaz 613a-613b reciben de este modo la información de posición correspondiente a la posición y orientación de la tobera 631. Los accionadores 632a-632g (colectivamente, "los accionadores 632") están conectados como dispositivos de salida a los módulos de interfaz 613a-613b. Dichos módulos de interfaz 613a-613b proveen a los accionadores de señales de control para ajustar la base 624 y los brazos 626-630 para ajustar de este modo la posición y orientación de la tobera 631. Los accionadores 632, los sensores de posición 634 y los conmutadores de límite 636 corresponden colectivamente a "los dispositivos I/O de la torreta" que están etiquetados con el número de referencia 614 en la Figura 7. También se pueden usar otros dispositivos I/O. El módulo de interfaz 613a puede ser situado cerca de la tobera 631 de la torreta 610 y el módulo de interfaz 613b puede estar situado cerca de la base 624 de la torreta 610, con los dispositivos I/O 614 de la torreta estando preferiblemente conectados a un módulo de interfaz 613a, 613b con base en el lugar.

Los sensores de posición 634 pueden ser codificadores, reductores u otros dispositivos de medida de la posición adecuados. Los accionadores 632 pueden ser motores eléctricos, especialmente si el vehículo contra incendios está equipado como un vehículo eléctrico (por ejemplo, el vehículo eléctrico 1910 descrito en conexión con las Figuras 25-33 de los documentos US. Prov. Nº 60/360.479 y US. Ser. Nº 10/326.907). Alternativamente, los accionadores 632 pueden por ejemplo ser válvulas controladas eléctricamente que controlan el flujo de energía hidráulica a la torreta si el movimiento de la misma está impulsado hidráulicamente. También se podrían usar otras disposiciones.

Las palancas de control 619 son preferiblemente palancas de control multieje, con el sistema de control 612 capaz de recibir impulsos del operador de cualquiera de las palancas de control 619a, 619b y usar las entradas del operador para controlar la torreta 610, como se detalla más adelante. En una realización las palancas de control son de tres ejes, correspondiendo de izquierda a derecha al soporte extensible hacia arriba y el soporte extensible hacia abajo (control 02 y 03), correspondiendo hacia adelante y hacia atrás a la tobera hacia arriba y a la tobera hacia abajo (control 04), y correspondiendo una torsión a la tobera hacia la izquierda y hacia la derecha (control 05). En esta configuración la base 624 es mantenida fija. Los dispositivos del operador adicionales o alternativos pueden ser usados si la base 624 no es mantenida fija, si las palancas de control 619 se aplican usando palancas de control de dos ejes en vez de las de tres ejes, o si se desea un tipo diferente de dispositivo de entrada del operador. En la práctica, la configuración de dichas palancas de control puede variar de un sistema a otro dependiendo de las preferencias del usuario. Como se describe detalladamente más adelante, en una realización alternativa el vehículo 620 contra incendios tiene dos torretas, pudiendo cada una de las palancas de control 619a y 619b ser usada para controlar una o ambas torretas, dependiendo de cómo esté configurado el controlador 660 de la torreta.

Con referencia ahora a la Figura 10, la disposición de las Figuras 7-9 puede usarse para aplicar varias características ventajosas, tales como el control envolvente de la torreta, el direccionamiento de la torreta, el movimiento panorámico de la torreta, el despliegue de la torreta, el almacenamiento de la torreta y otras características. La Figura 10 es un diagrama de bloques de un sistema de control de la torreta que tiene tales características. El sistema de control 612 de la torreta comprende la interfaz de operador 616, un controlador de movimiento 660 de la torreta, los accionadores 632, los sensores de posición 634, y una pluralidad de otros dispositivos de entrada tales como un indicador 635 de la posición del fuego, descritos con más detalle más adelante.

En la realización preferida el controlador 660 de movimiento de la torreta se pone en práctica usando los módulos de interfaz, y preferiblemente comprende los módulos de interfaz 613a y 613b de la Figura 7. De acuerdo con esta disposición, y como se ha indicado anteriormente, todos los módulos de interfaz 613 preferiblemente están idénticamente programados, y los módulos de interfaz 613 incluye cada uno unos programas de control que aplican una pluralidad de módulos de control 661 que incluyen un módulo 662 de control envolvente, un módulo de direccionamiento 664 de la torreta, un módulo 665 de aprendizaje de la torreta, un módulo 668 de movimiento panorámico de la torreta, un módulo 670 de despliegue de la torreta, y un módulo 672 de almacenamiento de la torreta. El módulo de interfaz 613a recibe entonces información de estado I/O de otros módulos de interfaz 613 a través de transmisiones de estado I/O, y mantiene un cuadro de estados I/O basado en las transmisiones de estado I/O y en la información de estado I/O adquirida/determinada localmente. El módulo de interfaz 613 controla entonces los accionadores 632a-632d ejecutando las partes de los programas de control relativos a los accionadores 632a-632d y usando la información de estado I/O almacenada en el cuadro de estados I/O. El módulo de interfaz 613b funciona de la misma manera, excepto en que controla los accionadores 632g-632f ejecutando las partes de los programas de control correspondientes a dichos accionadores 632g-632f. Como una materia práctica, existe un solapamiento significativo entre las partes de los programas de control relativas a los accionadores 632a-632d y las partes del programa de control correspondientes a los accionadores 632e-632g. Los módulos de interfaz 613c y 613d no se muestran en la Figura 10, aunque se entiende que la información de entrada procedente de las interfaces de operador 616 es recibida por los módulos de interfaz 613c y 613d y transmitida desde dichos módulos de interfaz 613c y 613d a los módulos de interfaz 613a y 613b en forma de una transmisión de estado I/O por la red de comunicación 60.

Con referencia ahora a las Figuras 8, 11 y 12, se ilustra un sistema y método para la colocación de una torreta 610 de acuerdo con una realización a modo de ejemplo. Un vehículo 620 contra incendios puede estar configurado de acuerdo con cualesquiera realizaciones anteriormente descritas, a menos que se declare específicamente de otro modo. En consecuencia, dicho vehículo 620 contra incendios puede incluir cualquier número de combinaciones y configuraciones de los sistemas de control previamente descritos. También, los componentes (por ejemplo, la torreta 610, la tobera 631, etc) del vehículo 620 contra incendios pueden estar configurados de acuerdo con alguna de las realizaciones previamente descritas, excepto que se haya indicado específicamente. De este modo, cualquier combinación de las realizaciones anteriores puede ser empleada en conjunción con el vehículo 620 contra incendios.

Un sistema de colocación de la torreta como el aquí expuesto puede ser usado en torretas para otros vehículos de servicio de equipamiento tales como vehículos con grúas de brazo retráctil, cubos para elevar una persona, etc. Por ejemplo, un vehículo militar que tiene unida una grúa para la carga de una paleta puede estar configurada de acuerdo con la presente exposición para controlar y determinar la posición de la grúa. Por lo tanto, las enseñanzas descritas aquí no deberían interpretarse como solamente aplicables a vehículos contra incendios.

Con referencia a la Figura 11, se muestra una realización a modo de ejemplo de un sistema para medir la posición de base 624 de la torreta 610. La base 624 tiene un soporte fijo 844 y un aparato giratorio 846. La base 624 se usa para montar la torreta 610 en el vehículo 620 contra incendios de modo que dicha torreta pueda ser girada con respecto al vehículo 620 contra incendios. En esta realización, como se muestra en la Figura 11, el soporte 844 está unido mediante pernos a una parte correspondiente del vehículo 620 contra incendios, de modo que la torreta 610 gira en un plano que es aproximadamente horizontal. Sin embargo, la base 624 puede estar montada en el vehículo 620 contra incendios de muchas maneras, tal como por soldadura. La base 624 puede también estar formada como parte integrante del vehículo 620 contra incendios. En esta situación la base 624 es generalmente la zona en la que el aparato 846 está acoplado de modo giratorio al vehículo 620 contra incendios. En una realización a modo de ejemplo la base 624 está montada en la estructura en una ampliación de la estructura del vehículo 620 contra incendios. El montaje de la torreta 610 en la estructura del vehículo 620 contra incendios proporciona una mayor estabilidad y resistencia a la torreta 610. Esto es especialmente útil si la torreta 610 incluye una tobera 631 que se usa para penetrar a través de la capa exterior de una estructura tal como un aeroplano.

El soporte 844 y el aparato 846 están acoplados conjuntamente de modo que dicho aparato 846 pueda girar con respecto al soporte 844. Como se muestra en la Figura 11, el aparato 846 incluye una camisa 862 que está situada en el interior de una abertura 856 situada en el soporte 844, acoplado de este modo conjuntamente dicho soporte 844 y el aparato 846. Con el fin de que dicho aparato 846 sea capaz de girar está dispuesto un cojinete en la interfaz del soporte 844 y de la camisa 862. En otra realización el soporte 844 puede estar provisto de una camisa que se extiende al interior de una cavidad del aparato 846 de una manera similar. También se pueden usar otras configuraciones apropiadas para permitir que el aparato 846 gire con relación al soporte 844.

Como se muestra en la Figura 11, el soporte 844 incluye un engranaje primero o de base 848, una parte de fondo 850, una abertura 856, y los bloques 858. El engranaje de base 848 está configurado de modo que no se mueva con respecto al soporte 844 y que esté montado fijamente en la parte de fondo 850. En engranaje de base 848 engrana con un engranaje segundo o sensor 852 y con un engranaje tercero o impulsor 854, girando ambos con respecto al engranaje de base 848 y estando montados en el aparato 846. La abertura 856 puede usarse como un alojamiento para los enlaces de energía, las líneas de red de comunicación, tuberías hidráulicas, tuberías para los agentes contra incendios, etc. que se usan en la torreta 810. Los bloques 858 están montados (por ejemplo, soldados, unidos con pernos, etc.) a la parte de fondo 850 y actúan para limitar el intervalo de rotación del aparato 846. En la Figura

11, los bloques 858 se usan para limitar el intervalo de giro del aparato 846 a aproximadamente 30 grados. De este modo, el aparato 846 puede girar aproximadamente 15 grados a la derecha o a la izquierda desde la posición central de la torreta 610. En otra realización a modo de ejemplo los bloques 858 se usan para limitar el intervalo de rotación del aparato 846 en aproximadamente 60 grados. En esta realización el aparato 846 puede girar aproximadamente 30 grados a la derecha o a la izquierda desde la posición central de la torreta 610. En otras realizaciones a modo de ejemplo el aparato 846 puede estar configurado para tener un intervalo de giro no mayor de aproximadamente 90 grados, y convenientemente entre aproximadamente 50 grados y aproximadamente 70 grados. En realizaciones adicionales el aparato 846 puede estar configurado para girar una o más vueltas completas.

El aparato 846 es generalmente la parte de la torreta 610 que gira en relación con el soporte 844 y/o el vehículo 620 contra incendios. Como se muestra en las Figuras 11 y 12, el aparato 846 incluye un engranaje sensor 852, un engranaje impulsor 854, y un engranaje de posición 860. Como se ha descrito anteriormente, el engranaje sensor 852 y el engranaje impulsor 854 engranan con el engranaje de base 848. El engranaje impulsor está acoplado a una fuente de energía para hacer girar el aparato 846. La fuente de energía puede ser una bomba hidráulica, un motor eléctrico, un impulsor neumático, etc. El engranaje sensor 852 está acoplado al sensor de posición 860, el cual mide la cantidad que gira el engranaje sensor 852, y por extensión, el aparato 846.

En otras realizaciones los engranajes 848, 852 y 854 puede estar configurados en diversas formas para facilitar el giro del aparato 846. En las siguientes realizaciones, los engranajes 848, 852 y 854 están referidos genéricamente como engranajes debido a, dependiendo de la configuración, que dichos engranajes pueden ser fijos o giratorios, acoplados a la base o aparato, etc. En una realización, el engranaje 848 puede estar configurado para girar con relación a la parte de fondo 850 del soporte 844. En esta realización el engranaje 854 es fijo de modo que cuando el engranaje 848 gira, el aparato 846 también gira. En otra realización el engranaje 848 está montado fijo en el aparato 846 de modo que dicho engranaje 848 no gire con respecto al aparato 846. El engranaje 854 está acoplado al soporte 844 y engrana con el engranaje 848 de modo que cuando el engranaje 854 gira, el aparato 846 también gira. También, en cualquiera de estas realizaciones, el engranaje sensor 852 puede estar configurado para engranar con el engranaje 854 o el engranaje 848 o con uno de los varios engranajes que pueden estar colocados entre el engranaje sensor 852 y el engranaje 854 o el engranaje 848. En general, el engranaje 852 puede estar configurado de varias formas de modo que cuando el aparato 846 gira, el engranaje sensor 852 también gira, permitiendo de este modo que el sensor de posición 860 mida la posición del aparato 846.

Como se muestra en las Figuras 11 y 12, el sensor de posición 860 está montado en el aparato 846 usando el soporte ménsula 864. El sensor de posición 860 está también comunicado con una red de comunicación, que está incluida como parte de los sistemas de control antes descritos, por medio de un enlace de comunicación 866. De esta manera el sensor de posición 860 puede comunicar la posición de la torreta 610 a un sistema de control que puede estar incluido en el vehículo 620 contra incendios como se ha descrito anteriormente. El sensor de posición 860 puede también estar configurado para comunicar la posición de la torreta 610 a una pantalla o sistema de control autónomos que controla o visualiza la posición y/o el movimiento de la torreta 610. Por supuesto que el número de usos de la información de posición proporcionada por el sensor de posición 860 es virtualmente ilimitado.

El sensor de posición 860 puede ser cualquiera de varios sensores de posición giratorios, lineales, analógicos, digitales, magnéticos, etc. En general, los sensores de posición giratorios, o sensores de posición que son particularmente adecuados para medir el movimiento de giro son convenientes para ser usados como sensores de posición 860. En una realización a modo de ejemplo el sensor de posición 860 es un sensor de posición giratorio, modelo número IPS 6501A502, disponible en Novotechnik of Southborough, MA.

El presente sistema para medir la posición de la torreta 610 puede ser usado como se ha descrito anteriormente. El presente sistema puede ser especialmente útil en conjunción con las operaciones previamente descritas tal como el movimiento panorámico de la torreta, el despliegue de la torreta, y las operaciones de almacenamiento de la torreta.

A lo largo de las especificaciones se han identificado numerosas ventajas de las realizaciones preferidas. Se entenderá por supuesto que es posible emplear las presentes enseñanzas para no necesariamente obtener las mismas ventajas. Adicionalmente, aunque muchas características han sido descritas en el contexto de un sistema de control del vehículo que comprende varios módulos conectados por una red, se apreciará que tales características podrían también ser aplicadas en el contexto de otras configuraciones del soporte físico. Además, aunque las diversas figuras representan una serie de pasos que se realizan secuencialmente, los pasos mostrados en tales figuras no necesitan ser realizados en un orden determinado. Por ejemplo, en la práctica se usan técnicas de programación modular y por tanto algunos de los pasos pueden ser realizados esencialmente de un modo simultáneo. Adicionalmente, algunos pasos mostrados pueden ser realizados repetidamente con los específicos de los pasos que se realizan más frecuentemente que otros. Alternativamente, puede ser conveniente en algunos casos realizar los pasos en un orden diferente al mostrado.

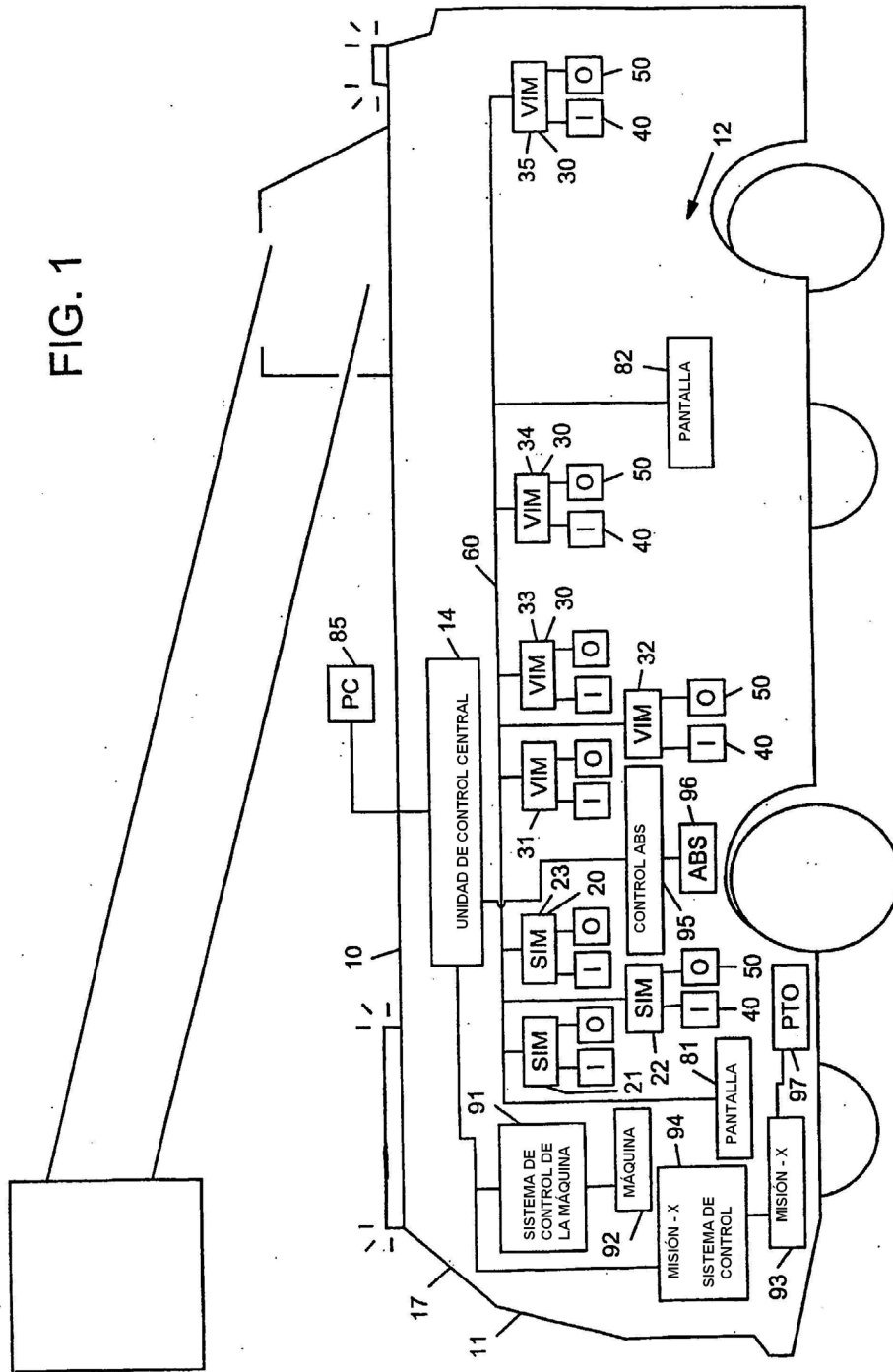
Como se ha indicado anteriormente, la estructura y la disposición de los elementos del sistema de control de la torreta mostrado en la realización preferida y en otras realizaciones a modo de ejemplo son solamente ilustrativas. Aunque en esta exposición solamente se han descrito con detalle unas pocas realizaciones de los presentes inventos, los expertos en la técnica que revisen esta exposición apreciarán rápidamente que son posibles muchas modificaciones sin materialmente apartarse de las novedosas enseñanzas y ventajas de la materia objeto expuestas

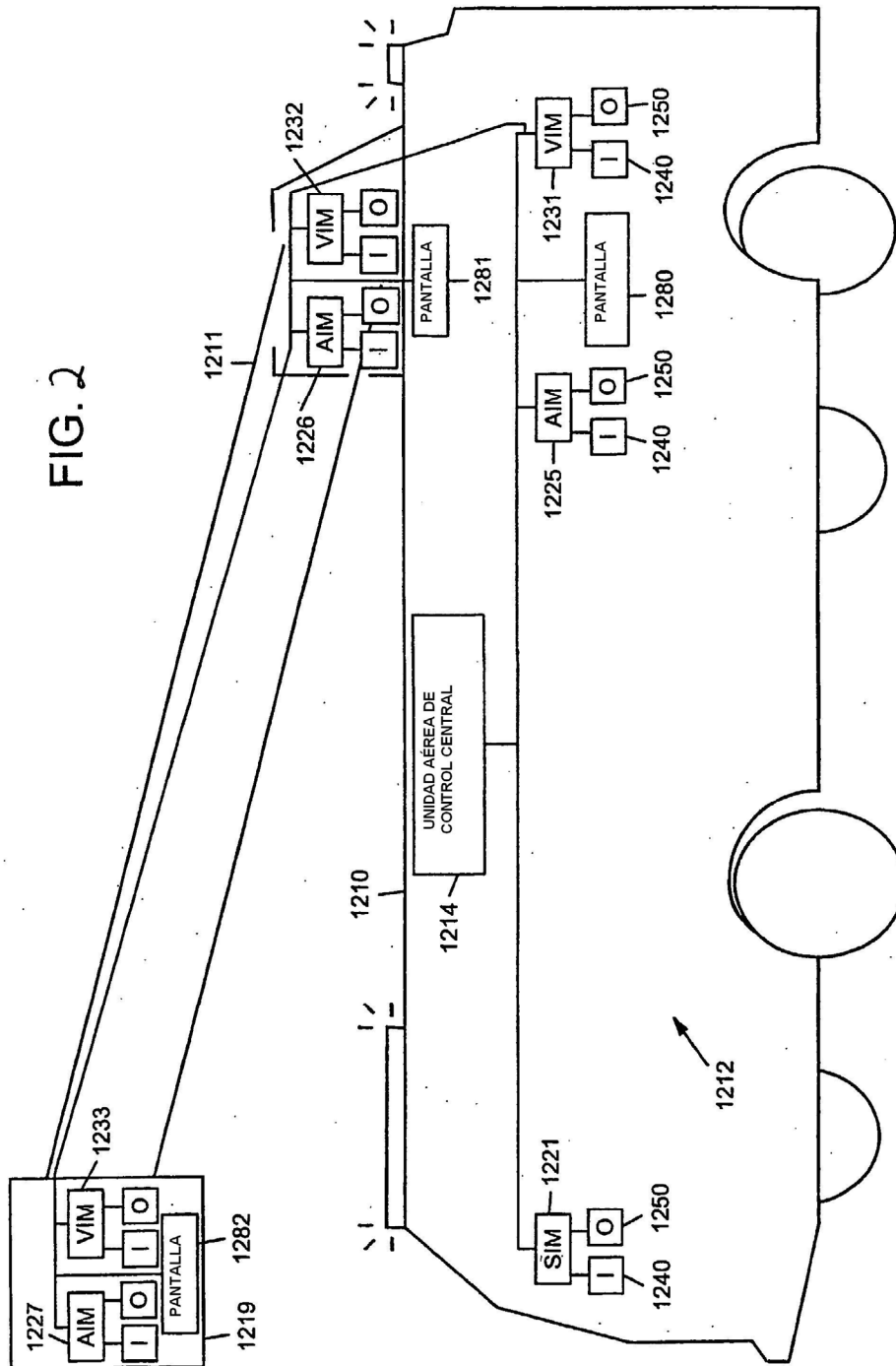
en las reivindicaciones. En consecuencia, todas las modificaciones se suponen incluidas dentro del alcance del presente invento tal como está definido en las reivindicaciones anejas.

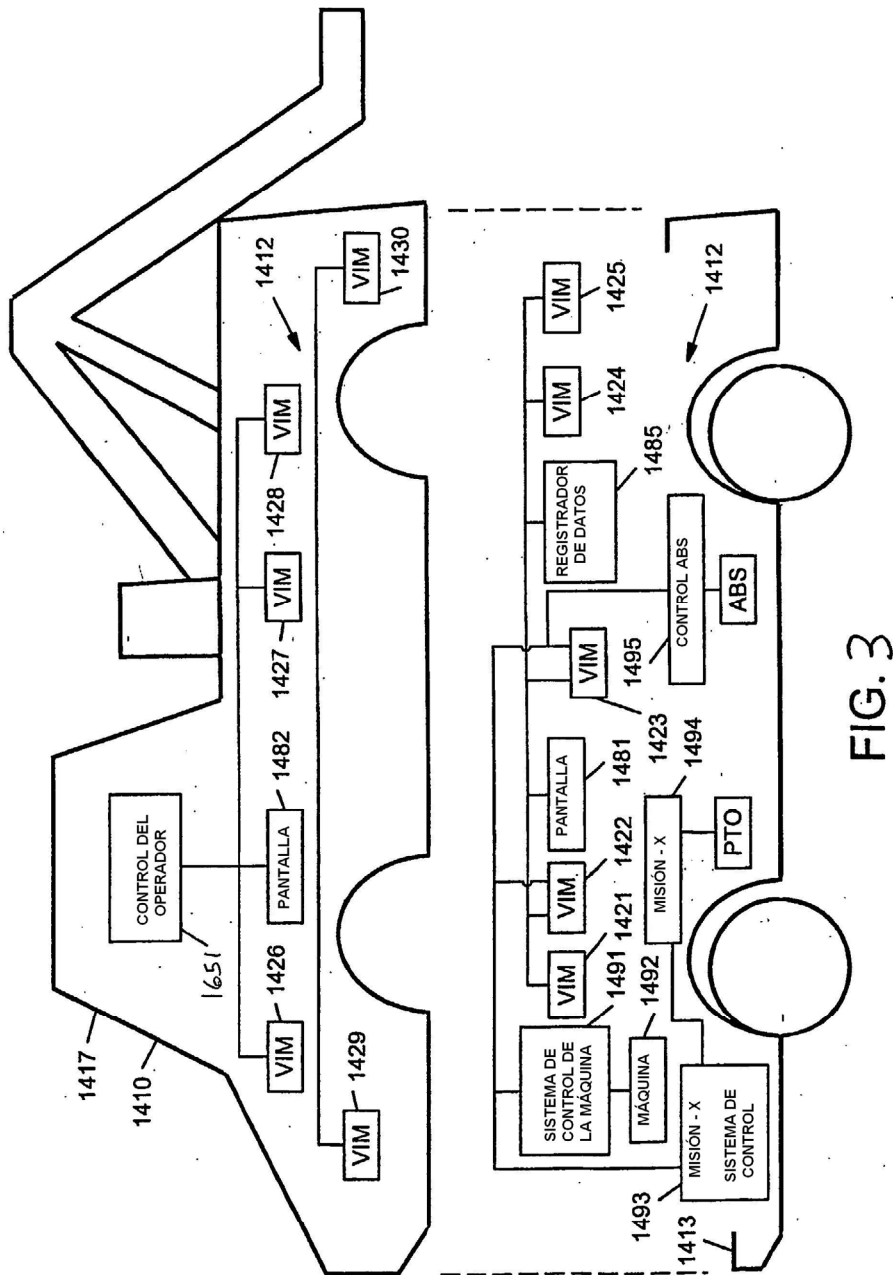
REIVINDICACIONES

1. Un vehículo (620) que comprende:
 - una torreta (610) acoplada giratoriamente al vehículo;
 - un primer engranaje (848) que está acoplado al vehículo y que es fijo con respecto a dicho vehículo;
 - 5 - un segundo engranaje (852) que engrana con el primer engranaje y gira con relación a dicho primer engranaje cuando la torreta gira con relación al vehículo;
 - un engranaje impulsor (854) que es independiente del segundo engranaje y que está acoplado a la torreta, engranando el engranaje impulsor con el primer engranaje para impulsar el giro de la torreta con relación al vehículo; y
 - 10 - un sensor de posición (860) acoplado al segundo engranaje, siendo usado dicho sensor de posición para determinar la posición de la torreta basándose en el movimiento de giro del segundo engranaje.
2. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la torreta (610) gira con respecto al vehículo en un plano aproximadamente horizontal.
3. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el sensor de posición (860) es un potenciómetro giratorio.
- 15 4. El vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el engranaje impulsor (854) es impulsado hidráulicamente.
5. El vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la torreta (610) está configurada para dispersar un agente de extinción del fuego.
- 20 6. El vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el aparato (846) de la torreta está configurado para girar en un intervalo de giro que no es superior a aproximadamente 90 grados.
7. El vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el vehículo es un vehículo contra incendios.
- 25 8. El vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la torreta (610) incluye un aparato extensible.

FIG. 1







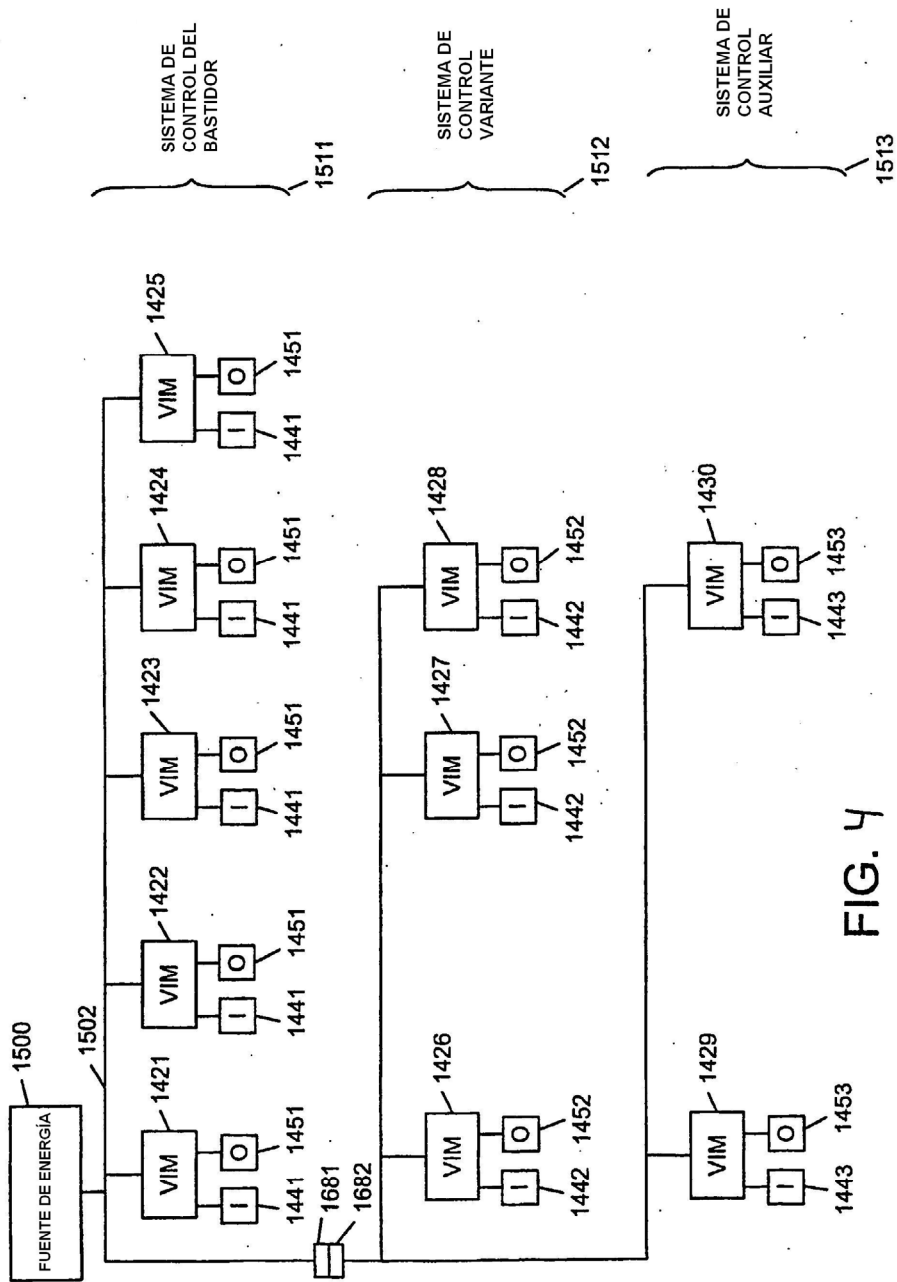


FIG. 4

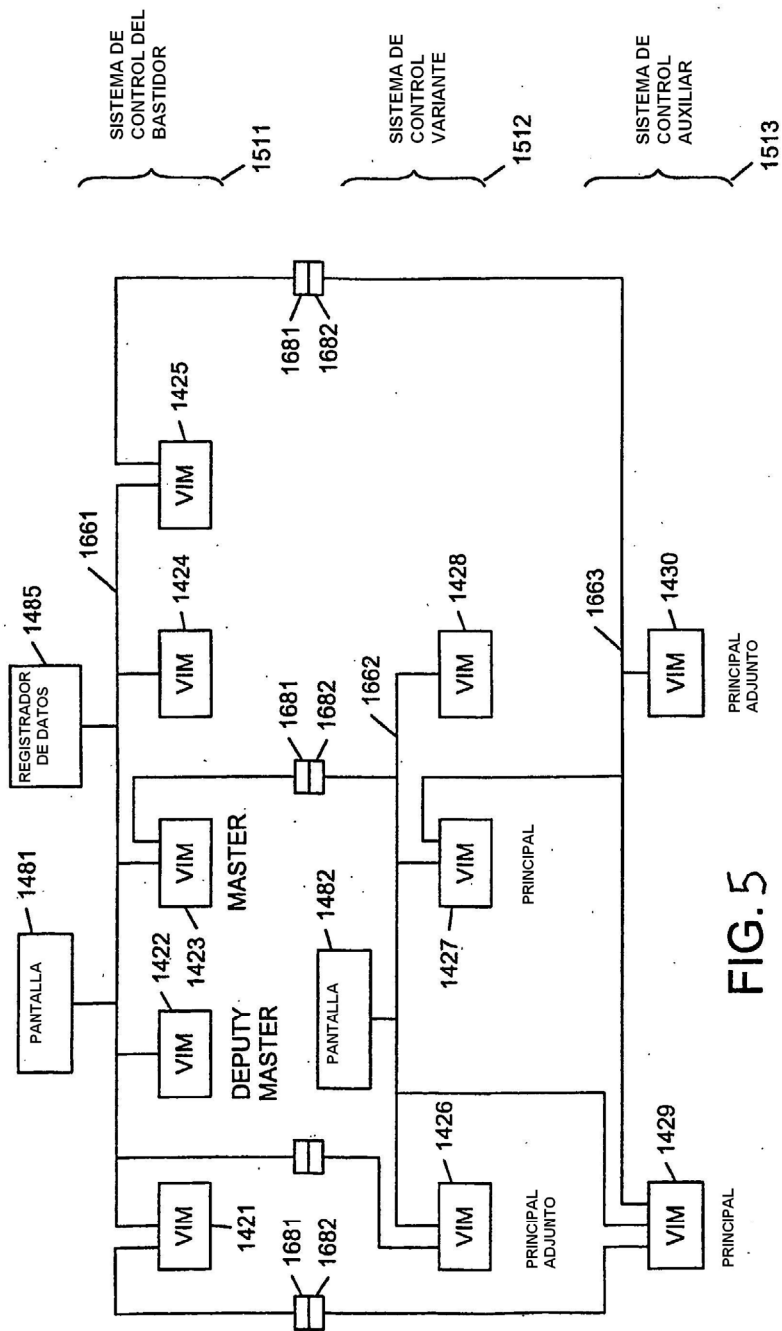


FIG. 5

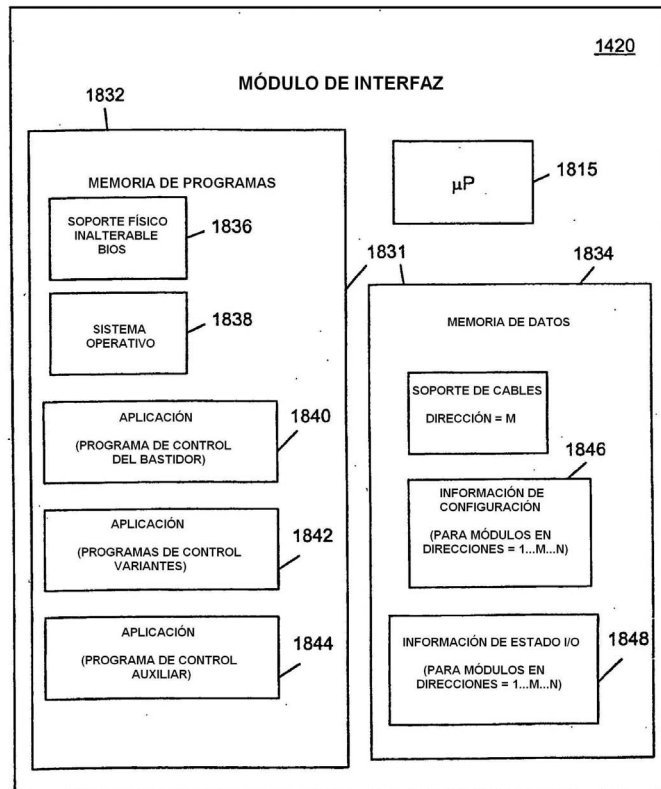


FIG. 6

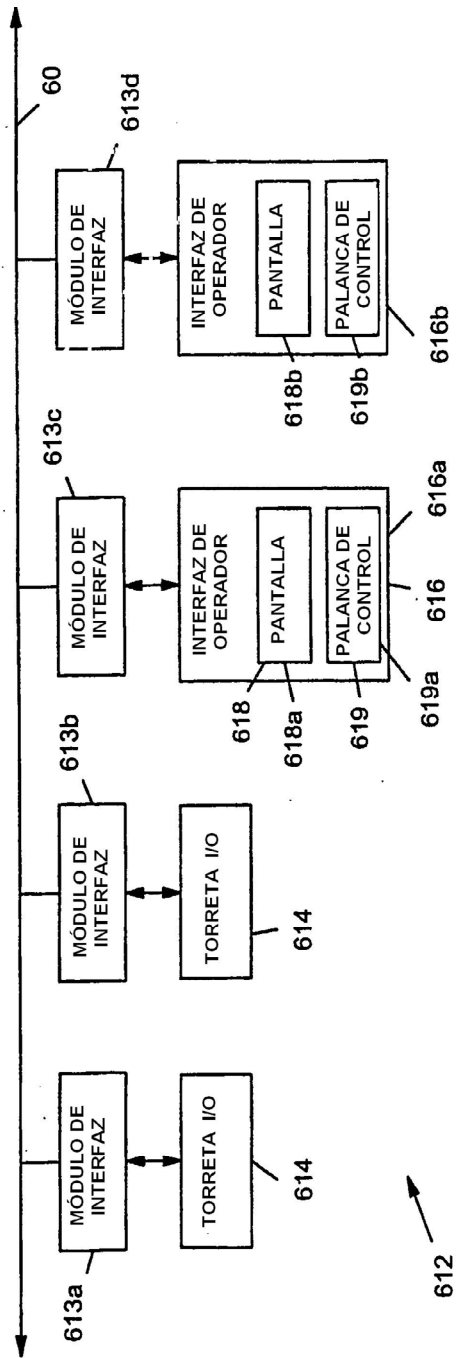
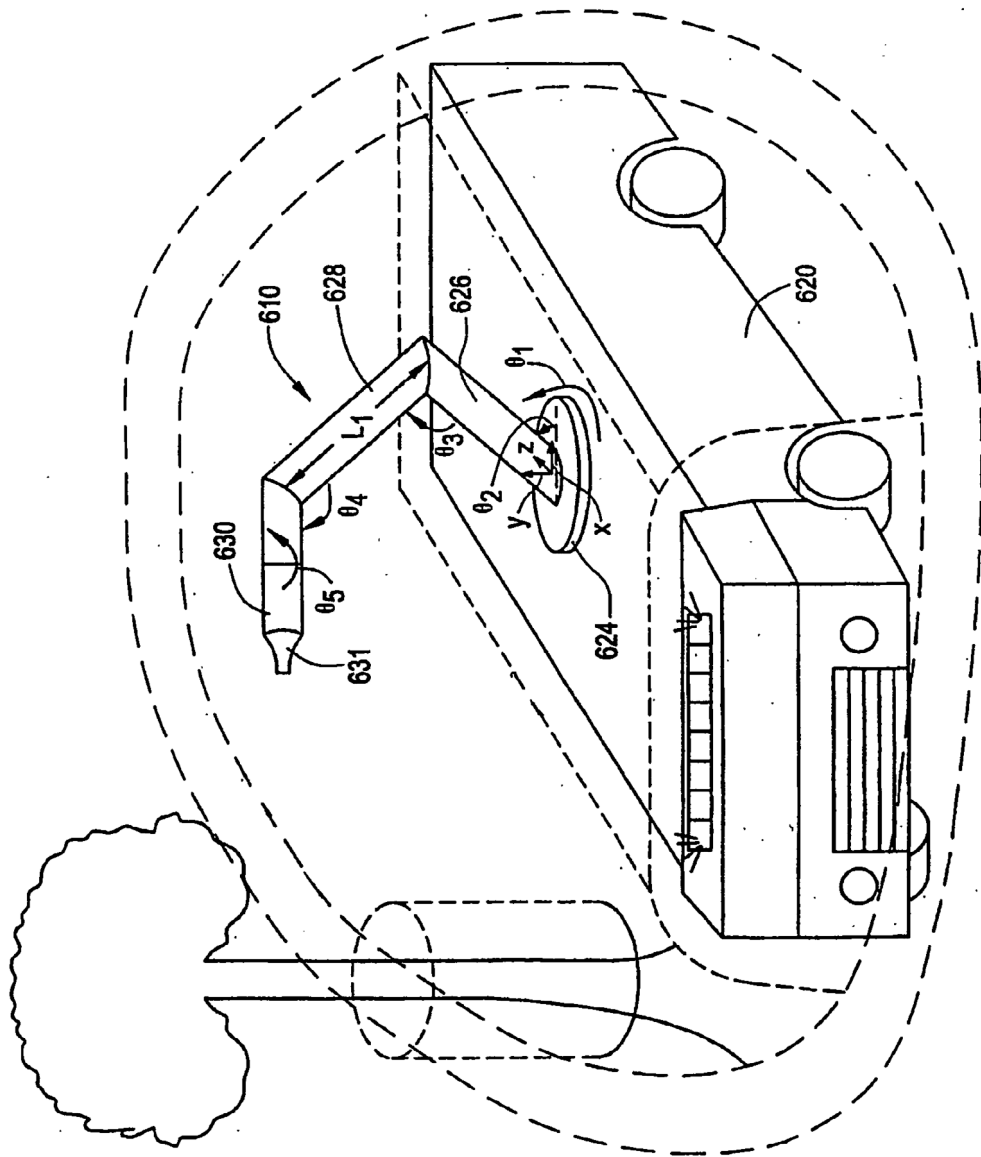


FIG. 7

FIG. 8



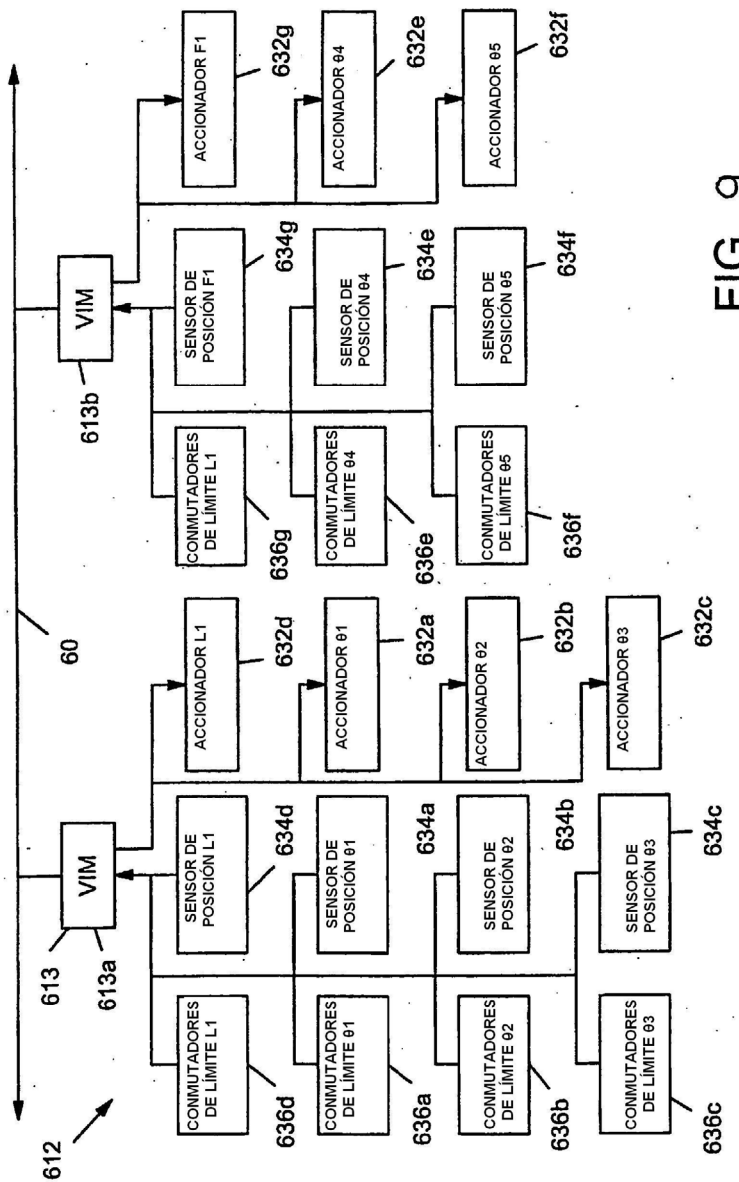


FIG. 9

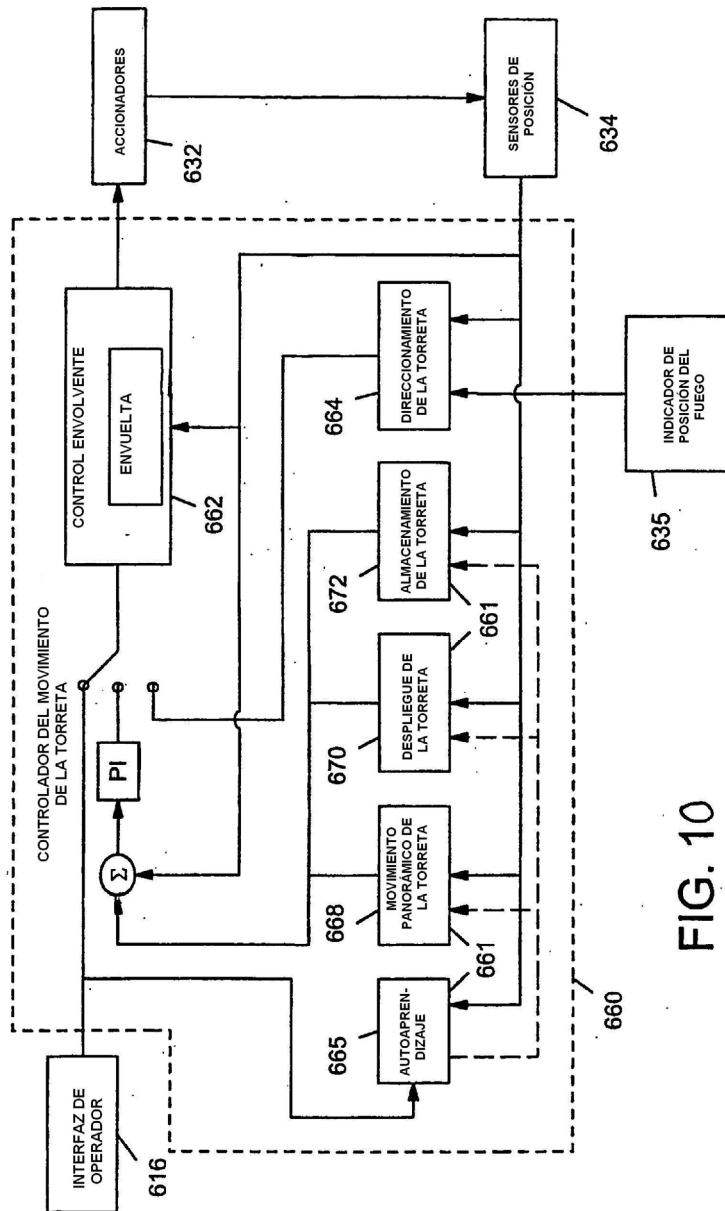


FIG. 10

