

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 234**

51 Int. Cl.:

G06F 21/00 (2013.01)

F25D 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2011 PCT/US2011/046617**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2012 WO12021377**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2011 E 11758584 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2603752**

54 Título: **Interfaz de usuario personalizada programable para unidades de refrigeración de transporte**

30 Prioridad:

13.08.2010 US 373485 P

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

26.01.2017

73 Titular/es:

**CARRIER CORPORATION (100.0%)
1 Carrier Place
Farmington, CT 06489, US**

72 Inventor/es:

**CHAMPAGNE, DEBORAH;
DUDLEY, KEVIN;
HANNON, JOHN y
WASER, DANIEL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 598 234 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

Interfaz de usuario personalizada programable para unidades de refrigeración de transporte

Campo de la descripción

5 La presente divulgación se refiere a una interfaz de usuario gráfica para controlar y monitorizar la operación de una unidad de refrigeración de transporte, que proporciona el control de la cantidad de información y de menús disponibles para diferentes tipos de usuarios, y a un método para proporcionar acceso para la visualización de una estructura de menú de un dispositivo de interfaz de usuario gráfica para una unidad de refrigeración de transporte.

Antecedentes de la divulgación

10 Los productos tales como los alimentos perecederos que deben ser mantenidos dentro de ciertos rangos de temperatura durante el traslado entre ubicaciones, son transportados en vehículos tales como camiones, remolques, vagones de ferrocarril, o contenedores refrigerados dotados de un sistema de refrigeración que interactúa con el espacio de carga para mantener la carga a una temperatura predeterminada. El sistema de refrigeración puede incluir una unidad de refrigeración de transporte capacitada para producir aire frío o caliente y transferir el aire al espacio de carga. En implementaciones básicas, la unidad de refrigeración de transporte puede estar controlada por medio de un termostato que monitoriza la temperatura del espacio de carga y conmuta la unidad alternativamente a conexión y desconexión para mantener una temperatura preestablecida. En implementaciones modernas, sin embargo, interfaces de usuario gráficas y dispositivos de control más sofisticados están integrados en la unidad de refrigeración de transporte y pueden estar capacitados para proporcionar un control más inteligente de la unidad. Estos dispositivos de control pueden monitorizar parámetros operativos de la unidad de refrigeración y del espacio de carga del vehículo, y controlar entonces la unidad en base a los datos recopilados para mantener eficazmente la temperatura especificada del área de carga y ajustar cambios en las condiciones operativas que afecten a la temperatura en el interior del espacio de carga.

25 El dispositivo de control o módulo principal está montado típicamente en la unidad de refrigeración, y puede incluir una interfaz de usuario gráfica que tiene una pantalla de visualización y dispositivos de entrada, tales como botones, que permiten a un usuario ver información almacenada en el dispositivo de control, cambiar configuraciones para la unidad de refrigeración, y navegar a través de un sistema de menús para obtener la información deseada y para hacer que las funciones sean ejecutadas por el dispositivo de control para controlar la operación de la unidad de refrigeración. Normalmente, un dispositivo de salida visual, tal como una matriz de puntos o un tipo de visualizador similar, puede presentar los menús disponibles a un usuario, pero los menús son típicamente difíciles de recorrer y gestionar, y lleva tiempo navegar hasta la función o los datos deseados. Por consiguiente, resulta deseable proporcionar un dispositivo de control que tenga dispositivos de entrada y visualizadores que permitan a un usuario navegar de forma rápida e intuitiva por los menús y visualizar los datos y la funcionalidad de control deseados.

35 Otro problema de los dispositivos de control para las unidades de refrigeración de transporte de uso actual, es la disponibilidad general del sistema de menú completo para que alguien pueda virtualmente operar las entradas del dispositivo de control. En muchos dispositivos de control actuales, cualquier persona podría subir a la unidad de refrigeración cuando el vehículo está aparcado en una parada de camiones, presionar los botones del dispositivo de control, y visualizar la información contenida en el mismo y posiblemente alterar las configuraciones de la interfaz de usuario gráfica. Cierta información disponible en el dispositivo de control es importante para que el conductor del vehículo conozca las condiciones actuales en el interior del espacio de carga y si la unidad de refrigeración está operando apropiadamente. Sin embargo, los propietarios de los vehículos pueden desear limitar la cantidad de información y de menús disponibles para los conductores, y la cantidad de datos a los que tengan acceso los conductores, ya sea por razones de seguridad o ya sea debido a que tal información es completamente irrelevante para la misión que tiene el conductor de transportar el envío hasta su destino. Por lo tanto, existe una necesidad adicional de bloquear al conductor respecto a ciertos menús mientras se permite que otros usuarios autorizados del dispositivo de control naveguen libremente por los menús a los que se les ha concedido acceso.

45 El documento EP 2105688 A2 divulga una técnica anterior útil para la comprensión de la presente invención. El documento EP 2105688 A2 divulga un dispositivo de interfaz de usuario gráfica conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

50 Sumario de la divulgación

Según un aspecto de la descripción, se proporciona un dispositivo de interfaz de usuario gráfica conforme a la reivindicación 1.

Según otro aspecto de la descripción, se proporciona un método conforme a la reivindicación 9.

55 Según un aspecto adicional de la descripción que no cae dentro del alcance de protección de las reivindicaciones, un aparato para regular la temperatura de un remolque aislado para transportar productos perecederos puede incluir

una unidad de refrigeración de transporte capacitada para producir aire caliente o frío y dirigir el aire caliente o frío a un espacio de carga del remolque aislado, y un dispositivo de interfaz de usuario gráfica conectado operativamente a la unidad de refrigeración de transporte para visualizar información relativa al funcionamiento de la unidad de refrigeración de transporte y permitir que los usuarios realicen selecciones de entrada para controlar la operación de la unidad de refrigeración de transporte. El dispositivo de interfaz de usuario gráfica puede incluir un dispositivo de visualización, una pluralidad de dispositivos de entrada, un dispositivo de memoria, un puerto de entrada para conectar operativamente un dispositivo externo al dispositivo de interfaz de usuario gráfica, y un procesador conectado operativamente al dispositivo de visualización, a la pluralidad de dispositivos de entrada, al dispositivo de memoria y al puerto de entrada. El procesador puede estar programado para almacenar una estructura de menú en el dispositivo de almacenaje de datos del dispositivo de interfaz de usuario gráfica, en donde la estructura de menú puede incluir múltiples niveles de opciones de menú, y en donde cada opción de menú puede tener una designación de nivel de seguridad de opción almacenada en la misma. El procesador puede estar programado además para hacer que el dispositivo de visualización presente un primer subconjunto de opciones de menú cuando no sea introducido ningún código de autorización por el usuario en el dispositivo de interfaz de usuario gráfica, en donde las opciones de menú en el primer subconjunto pueden tener designaciones de nivel de seguridad iguales a una primera designación de nivel de seguridad, y el procesador puede estar programado para provocar que el dispositivo de visualización presente un segundo subconjunto de las opciones de menú en respuesta a la introducción de un código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz de usuario gráfica, en donde las opciones de menú del segundo subconjunto pueden incluir las opciones de menú del primer subconjunto y opciones de menú que tengan designaciones de nivel de seguridad de menú iguales a una segunda designación de nivel de seguridad.

Otras ventajas se pondrán de relieve a partir de la descripción detallada que sigue cuando se lee junto con los dibujos anexos.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa del sistema y método divulgados, se hará referencia a las realizaciones ilustradas con mayor detalle en los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 es una vista representativa de una porción de un camión con remolque que tiene una unidad de refrigeración de transporte con una interfaz de usuario gráfica conforme a la presente divulgación;

La Figura 2 es una vista frontal de una realización de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de transporte de la Figura 1;

La Figura 3 es un diagrama de bloques de los componentes eléctricos de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de transporte de la Figura 1;

La Figura 4 es una vista frontal de una pantalla de visualización principal de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de transporte de la Figura 1;

La Figura 5 es una vista frontal de una pantalla de alarma activa de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de transporte de la Figura 1;

La Figura 6 es una vista frontal de una pantalla de alarma inactiva de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de transporte de la Figura 1;

La Figura 7 es una vista frontal de una pantalla de visualización principal de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de transporte de la Figura 1 con un primer conjunto de opciones de menú de nivel superior;

La Figura 8 es una vista frontal de la pantalla de visualización principal de la Figura 7 con un segundo conjunto de opciones de menú de nivel superior;

La Figura 9 es una vista frontal de un submenú de datos de unidad para un usuario normal de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de transporte de la Figura 1;

La Figura 10 es una vista frontal de una pantalla de subsistema de motor para un usuario normal de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de transporte de la Figura 1;

La Figura 11 es una vista frontal del submenú de datos de unidad para un usuario avanzado de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de transporte de la Figura 1;

La Figura 12 es una vista frontal de la pantalla de subsistema de motor para un usuario avanzado de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de transporte de la Figura 1;

La Figura 13 es una vista frontal de la pantalla de visualización principal de la Figura 4 con etiquetas de teclas de función previamente programadas;

La Figura 14 es una vista frontal de una pantalla de visualización del gráfico de viaje de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de la Figura 1, y

La Figura 15 es una vista frontal de una pantalla de visualización principal de la interfaz de usuario gráfica de la unidad de refrigeración de transporte de la Figura 1 con un menú principal de USB presentado en la franja de comunicación avanzada.

Se comprenderá que los dibujos no están necesariamente a escala y que las realizaciones descritas están a veces ilustradas esquemáticamente y en vistas parciales. En determinados casos, los detalles que no son necesarios para una comprensión de los métodos y sistemas divulgados, o que hacen que otros detalles resulten difíciles de percibir, pueden haber sido omitidos. Debe entenderse, por supuesto, que esta descripción no se limita a las realizaciones particulares ilustradas en la presente memoria.

Descripción detallada de la divulgación

Aunque el texto que sigue expone una descripción detallada de numerosas realizaciones diferentes de la invención, debe entenderse que el alcance legal de la invención está definido por el contenido de las reivindicaciones que se exponen al final de esta patente. La descripción detallada debe ser entendida como ejemplo únicamente y no describe cada realización posible de la invención puesto que describir cada realización posible sería poco práctico, si no imposible.

La Figura 1 ilustra una implementación de una interfaz de usuario gráfica para una unidad de refrigeración de transporte conforme a la presente divulgación en un camión semirremolque que tiene un tractor 1 que arrastra un remolque aislado 2 en el que se ha montado una unidad 3 de refrigeración de transporte para proporcionar aire acondicionado al espacio interior de carga del remolque 2. La operación de la unidad 3 de refrigeración de transporte está controlada por un dispositivo de control o módulo de control 4 principal que tiene un dispositivo de interfaz 10 de usuario gráfica que tiene una pantalla de visualización y dispositivos de entrada según se va a discutir mejor en lo que sigue. El módulo de control 4 está acoplado operativamente al remolque 2, ya sea directamente o ya sea a través de la unidad 3 de refrigeración de transporte para recibir información relativa al estado actual de aspectos relevantes del remolque 2 y del entorno circundante, que puede ser usada en el control de la unidad 3 de refrigeración de transporte. Por ejemplo, el módulo de control 4 puede recibir datos desde sensores de temperatura y humedad del interior del remolque 2 así como externos al remolque 2 para su uso en la estrategia de control para el mantenimiento de la temperatura en el interior del remolque 2, así como desde un sensor que puede indicar si la puerta del remolque está abierta o cerrada. De forma similar, el módulo de control puede estar operativamente acoplado a la unidad 3 de refrigeración de transporte para monitorizar diversos parámetros operativos de los componentes y subsistemas de la unidad 3 de refrigeración, tal como el motor, el compresor y el ventilador, y para proporcionar señales de control a los componentes de la unidad 3 de refrigeración para la operación de la unidad 3 de refrigeración conforme a una estrategia de control seleccionada. Según se ha indicado mediante las ondas de transmisión de la Figura 1, el módulo de control 4 puede estar además configurado con prestaciones de comunicaciones inalámbricas para comunicar con equipamiento del interior del tractor 1, tal como un ordenador de a bordo, una PDA, un teléfono celular o similar, o con equipamiento remoto que puede estar ubicado en una oficina principal del propietario. Por supuesto, los expertos en la materia comprenderán que el módulo de control 4 puede estar dotado de capacidades de comunicaciones para la conexión directa con un dispositivo externo, tal como se va a discutir en lo que sigue, y habiendo sido contemplado por los inventores que tales conexiones directas e inalámbricas tengan uso en interfaces de usuario conforme a la presente divulgación.

Volviendo a la Figura 2, se ha mostrado una realización de una interfaz de usuario 10. Los componentes de la interfaz de usuario 10 pueden ser instalados en el interior de un alojamiento 12 que puede ser montado en la unidad 3 de refrigeración de transporte, y que es suficientemente duradero para aguantar la exposición a los elementos y los impactos según transporta el tractor semirremolque la carga entre destinos. Un conmutador 13 de encendido/apagado puede controlar la potencia de la interfaz de usuario 10 así como la unidad 3 de refrigeración de transporte en su totalidad, y puede consistir en cualquier conmutador apropiado, tal como el interruptor de palanca ilustrado. La interfaz de usuario 10 puede incluir una pantalla 14 de visualización central, dimensionada para presentar claramente información sobre la misma, y puede proporcionar gráficos suficientemente grandes como para que sean vistos a distancia, tal como desde el interior de la cabina del tractor 1. La pantalla de visualización 14 puede ser cualquier tipo apropiado de dispositivo de visualización, tal como una pantalla de visualización de matriz de puntos o LCD, para proporcionar suficiente resolución para los usuarios cuando se presenta información sobre el mismo. La interfaz de usuario 10 puede incluir un dispositivo adicional de salida visual en forma de lámpara de alarma 16 que puede ser iluminada para avisar al conductor u otro usuario de la interfaz de usuario 10 cuando se presenten condiciones de alarma en la unidad 3 de refrigeración de transporte y/o en el remolque 2. Si es necesario, la interfaz de usuario 10 puede estar capacitada para producir una salida audible de señales de alarma, instrucciones y similares desde un altavoz (no representado) dispuesto en el interior del alojamiento 12.

La interfaz de usuario 10 está dotada de varias entradas para controlar la operación de la unidad 3 de refrigeración de transporte y la visualización de información sobre la pantalla de visualización 14. Un botón 18 de modo motor, permite a un usuario seleccionar un modo de operación de la unidad 3 de refrigeración de transporte. En el modo "Arranque/Parada", la interfaz de usuario 10 controlará el motor de la unidad de refrigeración para que arranque y

pare según sea necesario para mantener el espacio de carga o la caja del remolque 2 dentro de una banda de control de temperatura específica. En el modo “Continuo”, la interfaz de usuario 10 mantendrá el motor funcionando continuamente para proporcionar un flujo de aire continuo y temperaturas más constantes. La interfaz de usuario 10 puede estar configurada para conmutar entre los modos de “Arranque/Parada” y “Continuo” cada vez que un usuario presiona el botón 18 de modo motor. Se puede proporcionar control adicional directo de la operación de la unidad 3 de refrigeración mediante un botón 20 de descongelar. Presionar el botón 20 de descongelar puede hacer que la interfaz de usuario 10 indique al módulo de control 4 que descongele el serpentín evaporador en la unidad 3 de refrigeración. Tal descongelación manual del serpentín de evaporación puede ser necesaria con anterioridad a que se cargue el remolque 2, o cuando la unidad 3 de refrigeración esté experimentando otras condiciones que provoquen que el serpentín se congele. Una vez que se activa la descongelación manual presionando el botón 20 de descongelar, la interfaz de usuario 10 puede estar configurada para que continúe descongelando hasta que se presione de nuevo el botón 20 de descongelar y la interfaz de usuario 10 envíe una señal de interrumpir la descongelación, durante un período de tiempo predeterminado después del cual se interrumpe el modo de descongelación manual, y/o hasta que el módulo de control 4 determine que el serpentín está descongelado.

Se ha proporcionado un botón 22 de menú para permitir al usuario introducir la jerarquía del menú cuando se presiona el botón 22. Cuando se presiona el botón 22 de menú, la presentación en la pantalla de visualización 14 puede ser actualizada para la presentación de un menú principal que lista las opciones de menú de nivel superior disponibles para el usuario. En una realización, las opciones de menú pueden ser listadas en una columna vertical sobre la pantalla de visualización 14, con una de las opciones del menú resaltada para indicar que esa opción del menú es la opción activa. En dicho listado, un botón 24 de desplazamiento hacia arriba y un botón 26 de desplazamiento hacia abajo pueden ser presionados para realizar secuencialmente las opciones de menú hacia arriba o hacia abajo, respectivamente. Cuando está resaltada una deseada de las opciones del menú, se puede presionar un botón 28 de salvar/seleccionar para seleccionar la opción resaltada del menú y provocar que la interfaz de usuario 10 actualice la pantalla de visualización 14 con una presentación adicional correspondiente a la opción de menú seleccionada, tal como una presentación de un menú de nivel inferior o una presentación de valores de parámetros indicativos de las condiciones operativas o del comportamiento de la unidad 3 de refrigeración de transporte.

En una realización alternativa discutida con mayor detalle en lo que sigue, se pueden proporcionar opciones de menú en una lista horizontal en una porción inferior de la pantalla de visualización por encima de las teclas de función 30-36. La funcionalidad de las teclas de función 30-36 va a ser discutida de forma más completa en lo que sigue, pero en la presentación del menú, se puede presionar una de las teclas de función 30-36 para provocar que la interfaz de usuario 10 ejecute la opción de menú correspondiente de una manera similar a cuando se presiona el botón 28 de salvar/seleccionar según se ha discutido con anterioridad. Cuando el menú incluye más opciones de menú que el número de teclas de función 30-36, un usuario puede estar capacitado para desplazarse a través de las opciones de menú adicionales presionando el botón 22 del menú múltiples veces para visualizar secuencialmente las opciones de menú. Alternativamente, las opciones adicionales del menú pueden ser visualizadas presionando los botones de desplazamiento 24, 26 según se ha discutido con anterioridad. Por ejemplo, cuando la interfaz de usuario 10 esté dotada de cuatro teclas de función 30-36, presionar el botón 26 de desplazamiento hacia abajo puede provocar que las cuatro opciones listadas del menú sean sustituidas por las siguientes cuatro opciones del menú, y presionar el botón 24 de desplazamiento hacia arriba puede provocar que las cuatro opciones listadas del menú sean sustituidas por las cuatro opciones de menú anteriores.

Aunque los botones 24-36 han sido descritos únicamente con respecto a sus funciones de menú, los botones pueden realizar funciones diferentes para la interfaz de usuario 10 cuando el dispositivo 10 no está presentando un listado de menú en la pantalla de visualización 14. Por ejemplo, los botones de desplazamiento 24, 26 pueden ser usados para incrementar y reducir el valor de un parámetro que sea establecido por un usuario. La presentación en la pantalla de visualización 14 de la Figura 2 puede ser la visualización asociada a la función de establecimiento del punto de ajuste para la temperatura de la caja en el remolque 2. Para esta función, presionar el botón 24 de desplazamiento hacia arriba puede incrementar la temperatura establecida mediante incrementos de 1 °F, y presionar el botón 26 de desplazamiento descendente puede rebajar la temperatura establecida mediante decrementos de 1 °F. Una vez que se visualice la temperatura de ajuste establecida deseada, el usuario puede presionar el botón 28 de salvar/seleccionar para salvar el nuevo valor de ajuste establecido y provocar que la interfaz de usuario 10 transmita el nuevo valor de ajuste establecido al módulo de control 4 para controlar la temperatura apropiadamente. Las teclas de función 30-36 pueden realizar también diferentes funciones dependiendo del menú que se esté visualizando o de la función que se esté realizando tal y como se va a discutir de forma más completa en lo que sigue.

Según se ha discutido anteriormente, la lámpara 16 de alarma puede iluminarse cuando estén presentes condiciones de alarma en la unidad 3 de refrigeración de transporte y/o en el remolque 2. Como alternativa a una presentación inmediata de mensajes de alarma en la pantalla de visualización 14, se puede proporcionar un botón 38 de listado de alarmas para permitir a un usuario visualizar el (los) mensaje(s) de alarma en el momento apropiado después de que hayan sido impulsados por la lámpara 16 de alarma. Después de presionar el botón 38 de listado de alarmas y que el (los) mensaje(s) de alarma haya(n) sido visualizado(s), el usuario puede estar capacitado para navegar a través del (de los) mensaje(s) de alarma y de la funcionalidad asociada usando los botones 24-36 de una

manera similar a la que se ha discutido con anterioridad.

Adicionalmente a los dispositivos de entrada y salida de la interfaz de usuario 10 discutida en los párrafos inmediatamente precedentes, la interfaz de usuario 10 puede ser también capaz de llevar a cabo comunicaciones bidireccionales con dispositivos externos. Según se ha mencionado anteriormente, la interfaz de usuario 10 puede estar configurada para realizar comunicaciones inalámbricas, tal como con dispositivos del interior de la cabina del tractor o con otras posiciones remotas. La interfaz de usuario 10 puede estar configurada además con puertos que proporcionen la capacidad de conexión directa con dispositivos externos. En consecuencia, la interfaz de usuario 10 puede estar dotada de un puerto 40 de Bus Serie Universal (USB) al que se puede conectar un dispositivo externo por medio de un cable apropiado. Dispositivos externos tales como unidades flash USB, ordenadores personales, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, PDAs y similares, pueden ser conectados a la interfaz de usuario 10 a través del puerto 40 USB.

Una vez conectados, la interfaz de usuario 10, el módulo de control 4 y el dispositivo externo pueden estar en condiciones de intercambiar software, datos y otra información necesaria para controlar y monitorizar la operación de la unidad 3 de refrigeración de transporte durante la regulación de la temperatura en el interior del remolque 2. Por ejemplo, el dispositivo externo puede descargar versiones actualizadas del software de sistema del módulo de control 4 o de la interfaz de usuario 10, o puntos de ajuste nuevos o revisados o programas de control para la operación del módulo de control 4. El dispositivo externo puede proporcionar también software para ejecutar rutinas de diagnóstico para determinar el estado operativo del módulo de control 4 y de la unidad 3 de refrigeración, y corregir problemas detectados. A la inversa, la interfaz de usuario 10 y/o el módulo de control 4 pueden descargar datos históricos relativos a la operación del módulo de control 4 y a la unidad 3 de refrigeración en el dispositivo externo que pueden ser usados para analizar el comportamiento del módulo de control 4 y de la unidad 3. Conexiones externas adicionales y dispositivos externos correspondientes a los que la interfaz de usuario 10 y/o el módulo de control 4 puedan ser conectados, resultarán evidentes para los expertos en la materia y han sido contemplados por los inventores como utilizables con interfaces de usuario 10 conforme a la presente divulgación.

La Figura 3 proporciona un diagrama de bloques de una configuración de componentes eléctricos que pueden ser proporcionados en la interfaz de usuario 10. A efectos de evitar confusión y redundancia innecesaria en la presente divulgación, los conmutadores correspondientes a los botones 18-38 serán identificados mediante los mismos números de referencia que los usados en la Figura 2. Los expertos en la materia comprenderán que, para cada porción mecánica de los dispositivos de entrada descritos con anterioridad, un componente eléctrico correspondiente conectado operativamente a los mismos crea una señal de entrada detectable que provoca que la interfaz de usuario 10 haga algo. Por consiguiente, los botones 18-22 del lado izquierdo de la pantalla de visualización 14 tienen conmutadores 18-22 correspondientes, los botones 24-28 del lado derecho de la pantalla de visualización 14 tienen conmutadores 24-28 correspondientes, y así sucesivamente.

Adicionalmente a los componentes discutidos con anterioridad, la interfaz de usuario 10 incluye un procesador 42 y puede incluir una memoria de solo lectura (ROM) 44, memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM) 46 y un módulo de comunicaciones 48, estando todos los componentes interconectados para realizar el procesamiento descrito en la presente memoria. El procesador 42 puede ser cualquier dispositivo de procesamiento apropiado capacitado para ejecutar instrucciones de programa almacenados en la ROM 44 y la EPROM 46, leer datos desde, y escribir datos en, la EPROM 46, detectar la actuación de los conmutadores 18-38, presentar señales de salida que provoquen que la pantalla de visualización 14, la lámpara 16 de alarma y un altavoz 50 actúen, y comunicar con dispositivos externos conectados a la interfaz de usuario 10 en el puerto USB 40 u otros puertos de conectividad proporcionados en la interfaz de usuario 10. La energía para la interfaz de usuario 10 puede ser proporcionada por una fuente de alimentación 52 conectada operativamente al procesador 42 a través del conmutador 13 de encendido/apagado cuando el conmutador 13 está en la posición de "encendido". La ROM 44 y la EPROM 46 pueden ser cualesquiera memorias permanentes y borrables no volátiles apropiadas, respectivamente, capacitadas para almacenar el software necesario para proporcionar la funcionalidad de la interfaz de usuario 10 discutida en la presente memoria. El módulo de comunicaciones 48 puede abarcar el hardware y el software necesarios para realizar comunicaciones con el módulo de control 4 y con dispositivos externos adicionales. En consecuencia, el módulo de comunicaciones 48 puede estar configurado con una conexión directa al módulo de control 4, y para realizar comunicaciones inalámbricas con dispositivos externos tales como los discutidos con anterioridad. Además, el módulo de comunicaciones 48 puede incluir puertos de interfaz externos adicionales, además del puerto 40 USB, en los que se pueden conectar dispositivos externos directamente a la interfaz de usuario 10 para el intercambio de información. Los expertos en la materia comprenderán que la combinación de componentes eléctricos ilustrada y descrita en la presente memoria, es solamente un ejemplo, y que otras combinaciones de componentes eléctricos capacitados para proporcionar la funcionalidad expuesta en la presente memoria han sido contemplados por los inventores como utilizables en las interfaces de usuario 10 conforme a la presente divulgación. Adicionalmente, aunque porciones de la descripción discuten la operación de la interfaz de usuario 10 con referencia a la actuación de los botones 18-38, a la presentación a la salida de información en los dispositivos de salida 14, 16, 50 y al intercambio de información con un dispositivo conectado al puerto 40 USB, se comprenderá que la ejecución subyacente de la funcionalidad se realiza mediante los componentes eléctricos internos de una manera que entienden los expertos en la materia.

La Figura 4 ilustra una pantalla de visualización principal 54 que puede estar a la salida de la pantalla de visualización 14 de la interfaz de usuario 10 cuando el módulo de control 4 está funcionando normalmente para controlar la unidad 3 de refrigeración. Cada visualización de pantalla puede incluir un área de visualización 56 principal, y una franja superior 58 de indicación de estado y una franja inferior 60 de comunicaciones avanzadas. La franja 60 de comunicaciones avanzadas puede proporcionar información al usuario necesaria para la realización de funciones en la interfaz de usuario 10. Por ejemplo, la franja 60 presenta una indicación de que la unidad 3 se ha interrumpido y de que el botón 38 de listado de alarmas debe ser presionado. El mensaje puede estar acompañado de la iluminación de la lámpara 16 de alarma. Cuando se presiona el botón 38 de listado de alarmas, se puede visualizar una pantalla 62 de alarmas activas (Figura 5) en la pantalla de visualización 14, que lista todas las alarmas activas. En caso necesario, el usuario puede usar los botones de desplazamiento 24, 26 para moverse a través de la lista de alarmas activas. La franja 60 de comunicaciones avanzadas puede presentar acciones que pueden ser adoptadas en respuesta a las alarmas, estando cada acción posicionada por encima de una correspondiente de las teclas de función 30-36. Por consiguiente, presionando la tecla de función 30 se pueden borrar las alarmas activas y moverlas hasta una lista de alarmas inactivas; presionando la tecla de función 34 se puede provocar que se visualice una pantalla 64 de alarma inactiva (Figura 6), y presionando la tecla de función 36 se puede provocar que la pantalla de visualización principal 54 sea visualizada de nuevo, posiblemente sin el mensaje de alarma en la franja 60 de comunicaciones avanzadas.

Según se ha discutido con anterioridad, la interfaz de usuario 10 tiene una serie de menús y submenús que permiten a un usuario navegar hasta las funciones y datos disponibles para el usuario. En interfaces de usuario previamente conocidas, todos los usuarios de la interfaz de usuario tenían acceso a la totalidad de las opciones de menú y submenú. En la presente interfaz de usuario 10, el acceso a menús y datos está restringido, pudiendo estar basado en el nivel de autorización otorgado a un grupo de usuarios o a un usuario particular. En una realización, una estructura de menú puede estar almacenada en la ROM 44 y/o la EPROM 46 de la interfaz de usuario 10 que tenga un nivel superior de opciones de menú, uno o más niveles inferiores de opciones, y finalmente las funciones que puedan ser ejecutadas y los parámetros que puedan ser visualizados en los niveles más bajos. Cada opción de menú, función y parámetro pueden tener un nivel de seguridad asociado almacenado con el mismo, que pueda controlar si un usuario dado que tenga una autorización establecida puede tener la opción de menú, la función o el parámetro visualizados. Por ejemplo, opciones, funciones y datos que puedan estar generalmente disponibles para todos los usuarios con independencia de su autorización pueden tener una designación "N" de nivel de seguridad para usuarios normales, y opciones, funciones y datos disponibles solamente para usuarios que tengan niveles de autorización más altos pueden tener una designación "A" de nivel de seguridad para usuarios avanzados, y "T" para técnicos. Aunque se han descrito tres niveles en la presente memoria, la interfaz de usuario 10 puede estar capacitada para proporcionar múltiples niveles de seguridad creciente correspondientes a niveles crecientes de autorización que puedan ser deseados por el propietario del sistema. Además, dos o más designaciones de niveles de seguridad pueden proporcionar una cantidad de seguridad similar dentro del sistema, pero cada uno de ellos proporcionando información y opciones de menú que sean significativas para el trabajo del usuario. En consecuencia, puede existir solapamiento en los menús en los que estén autorizados dos niveles, pero teniendo cada nivel acceso a determinada información y/o menús a los que el otro nivel no tiene acceso.

Las designaciones de estructura de menú y de nivel de seguridad para las opciones de menú, las funciones y los parámetros, se introducen en la interfaz de usuario 10 y se almacenan en las memorias 44, 46 usando métodos cualesquiera apropiados de entrada o descarga de datos, o una combinación de métodos. Por ejemplo, una estructura de menú básica, permanente, puede ser codificada en la interfaz de usuario 10 y almacenada en la ROM 44 cuando se fabrica la interfaz de usuario 10 y/o se configura inicialmente con el software del sistema. Al mismo tiempo, se pueden escribir en la EPROM 46 porciones de la estructura de menú que pueden ser modificadas posteriormente. Alternativamente, la estructura de menú inicial completa puede estar escrita en la EPROM 46. Tras la configuración inicial, las actualizaciones de la estructura de menú y de las designaciones de nivel de seguridad pueden ser descargadas en la interfaz de usuario 10, junto con otras actualizaciones de software, desde dispositivos externos a través del puerto 40 USB y/o del módulo de comunicaciones 48.

Las actualizaciones pueden ser cargadas en un dispositivo flash de USB, por ejemplo, suministradas después a la unidad 3 de refrigeración y conectadas a la interfaz de usuario 10 a través del puerto 40 USB. Una vez conectadas, las actualizaciones pueden ser cargadas automáticamente o a través de funciones de carga que pueden ser ejecutadas usando los botones 18-36 de la interfaz de usuario 10. Por ejemplo, la interfaz de usuario 10 puede hacer que una lista de opciones de menú 65 de USB sea visualizada en la franja de comunicación 60 avanzada cuando el dispositivo USB está conectado según se ha mostrado en la Figura 15. Los elementos del menú pueden incluir opciones para descargar datos, instalar software, instalar configuraciones, tal como configuraciones IntelliSet para productos, y retirar el dispositivo USB. Cuando se selecciona "Descargar Datos", se puede cambiar la visualización en la franja de comunicación 60 avanzada para indicar que se están copiando datos junto con una indicación gráfica o numérica del progreso de la descarga, y proporcionar a continuación una indicación de que la descarga se ha completado. Cuando se selecciona "Instalar Software", se puede visualizar una serie de pantallas adicionales que muestran las versiones de software en la interfaz de usuario 10 y el dispositivo USB, junto con instrucciones para iniciar la instalación, el progreso de la instalación del software, y una indicación de que se ha completado la instalación. Cuando se selecciona "Instalar Configuraciones", se puede visualizar una serie de pantallas adicionales que muestran las configuraciones disponibles para la descarga, el progreso de la instalación de las configuraciones

seleccionadas, y una indicación de que se ha completado la instalación. Alternativamente, las actualizaciones pueden ser descargadas en la interfaz de usuario 10 desde dispositivos externos locales o remotos por medio del módulo de comunicaciones 48, usando conexiones directas o comunicaciones inalámbricas dependiendo de las configuraciones particulares del módulo de comunicaciones 48. Como alternativa adicional, la interfaz de usuario 10 puede estar configurada para una actualización manual de la estructura del menú y de las designaciones de nivel de seguridad por usuarios autorizados, usando los dispositivos de entrada en la interfaz de usuario 10.

La configuración de la interfaz de usuario 10 puede establecer también los mecanismos mediante los cuales, los usuarios que tengan niveles de autorización más altos pueden obtener acceso a las opciones, funciones y datos del menú que tengan designaciones de nivel de seguridad correspondientemente más altas. En una realización, códigos de autorización a un nivel de autorización o a un nivel de usuario pueden estar almacenados en la interfaz de usuario 10, y se puede otorgar el acceso a las opciones, funciones y datos apropiados del menú cuando un usuario autorizado introduce el código de autorización correcto en la interfaz de usuario 10. La introducción del código de autorización puede entrañar presionar los botones 18-36 según una secuencia específica que se empareje con el código de autorización almacenado en la interfaz de usuario 10. La secuencia puede incluir presionar múltiples botones 18-36 simultáneamente. En un ejemplo, las teclas de función 30-36 pueden representar los números 1-4, respectivamente, y el código de autorización puede ser un número de múltiples dígitos. Por consiguiente, el código de autorización "1234" puede requerir que el usuario presione teclas de función 30-36 por orden de izquierda a derecha. Los números más grandes, tales como "5", "6" y "7" pueden requerir que el usuario presione dos de las teclas de función 30-36 simultáneamente, de tal modo que el código de autorización "5137" puede ser introducido presionando las teclas de función 30 y 36, o 32 y 34, simultáneamente, seguido de la tecla de función 30, la tecla de función 34 y las teclas de función 34 y 36 simultáneamente. El procesador 42 puede detectar la secuencia y comparar el código de autorización representado por la secuencia con el código de autorización almacenado. Si se encuentra un emparejamiento, el procesador 42 puede actualizar un nivel de autorización para el acceso a la información de la interfaz de usuario 10 para emparejarse con el código de autorización de tal modo que se visualicen las opciones, funciones y datos apropiados del menú. El nivel de autorización puede permanecer en vigor hasta que se ejecute una función de finalización de sesión, o transcurra un período de tiempo predeterminado y el usuario se desconecte de forma automática.

En una realización alternativa, el código de autorización puede estar almacenado en un dispositivo flash de USB u otro dispositivo en poder del usuario y que pueda ser conectado a la interfaz de usuario 10. En el momento en que se conecte el dispositivo a la interfaz de usuario 10, el procesador 42 puede leer el código de autorización almacenado en el dispositivo y compararlo con el (los) código(s) de autorización almacenado(s) en las memorias 44, 46. Si se encuentra un emparejamiento, se puede otorgar al usuario el nivel de acceso apropiado de una manera similar a la que se ha discutido con anterioridad. Estos métodos de introducir los códigos de autorización son ejemplos, y otros métodos de entrada para introducir datos de ese tipo resultarán evidentes para los expertos en la materia.

Cuando la interfaz de usuario 10 está configurada y operativa, un nivel de autorización normal puede proporcionar a todos los usuarios acceso por defecto a las opciones, funciones y datos del menú, que tengan una designación de nivel de seguridad mínima, tal como "N" para usuarios normales. En el nivel de autorización normal, el procesador 42 puede seleccionar el subconjunto de opciones, funciones y datos del menú que tenga la designación de nivel de seguridad mínimo para su visualización y uso por parte del usuario. Cuando el usuario presiona el botón 22 del menú, se pueden visualizar las opciones de menú de nivel superior por parte del usuario en la franja 60 de comunicaciones avanzadas de una pantalla 66 de menú principal según se ha mostrado en la Figura 7. Las opciones de menú de nivel superior para una unidad 3 de refrigeración de transporte pueden incluir "Modo de Operación", el cual puede conducir a un submenú que proporciona una pluralidad de opciones para la operación de la unidad de refrigeración, "IntellSet", el cual puede conducir a un submenú que lista productos para los que se han programado previamente las configuraciones de refrigeración en la interfaz de usuario 10 y/o en el módulo de control 4, "Pretrip", el cual puede conducir a un submenú con opciones para ejecutar una rutina pretrip de refrigeración o ver los resultados de una rutina pretrip ejecutada previamente, y "Idioma", que conduce a una lista de opciones de idiomas en la que el usuario puede hacer la selección y que aplicará a todos los mensajes, incluyendo los mensajes programables.

Se pueden proporcionar opciones de menú adicionales de nivel superior en una segunda pantalla 68 de menú principal mostrada en la Figura 8. El usuario puede navegar en la pantalla 68 presionando el botón 26 de desplazamiento descendente, o presionando el botón 22 del menú una segunda vez. La franja 60 de comunicaciones avanzadas puede ser actualizada por el procesador 42 para listar opciones de menú adicionales de nivel superior tal como "Contador Horario", el cual puede conducir a una lista de parámetros para los que pueden visualizarse las horas de operación o las horas en que se mantiene la disponibilidad, "Datos de Unidad", el cual puede conducir a un submenú que lista subsistemas de la unidad 3 de refrigeración para los que están registrados los valores de los parámetros operativos y pueden ser visualizados, "Grabador de Datos", que puede conducir a un submenú con opciones para visualizar gráficamente o imprimir los datos registrados, y "Salir", el cual puede volver a la pantalla 54 de visualización principal de la Figura 4. El presente ejemplo supone que todas las opciones del menú de nivel superior de las pantallas 66, 68 de menú principal están disponibles para todos los usuarios con independencia de sus niveles de autorización. Sin embargo, una o más de las opciones de menú pueden tener una

designación de nivel de seguridad más alto, en cuyo caso las opciones de menú podrían ser omitidas y no visualizadas hasta que se introduzca un código de autorización apropiado por parte de un usuario.

Para los usuarios normales, el subconjunto de opciones, funciones y datos de menú disponibles para los mismos, podrá ser visualizado en la pantalla de visualización 14 a medida que profundizan en la estructura del menú haciendo selecciones con el uso de los botones 24, 26 de desplazamiento, los botones 28 de salvar/seleccionar y las teclas de función 30-36. Por consiguiente, cuando se visualiza la segunda pantalla 68 de menú principal, el usuario puede presionar la tecla de función 32 para navegar en una pantalla 70 de submenú de datos de unidad que tiene una lista de subsistemas de la unidad 3 de refrigeración que están monitorizados por el modulo de control 4 y para los que hay datos disponibles para ser visionados en la interfaz de usuario 10. En este ejemplo, los usuarios de nivel de seguridad mínimo pueden estar capacitados para ver datos relativos a motor, refrigeración, sensores remotos y al sistema de refrigeración. Pueden existir otros subsistemas en la unidad 3 de refrigeración, pero no todos están disponibles para el usuario normal.

El usuario puede usar los botones 24, 26 de desplazamiento para mover arriba y abajo la lista, y después presionar el botón 28 de salvar/seleccionar para seleccionar el subsistema deseado. Cuando se selecciona el subsistema "Motor", se puede visualizar una pantalla 72 de subsistema de motor que muestra los parámetros del subsistema de motor para los que tiene acceso el usuario normal, junto con el valor de medición actual de cada parámetro que esté almacenado en el modulo de control 4 y/o en la interfaz de usuario 10. En consecuencia, se visualiza el nivel de combustible, la tensión de la batería, los amperios de carga y la temperatura del refrigerante. Tras la visualización de los parámetros del motor, el usuario puede volver a la pantalla 70 anterior de submenú de datos de unidad presionando la tecla de función 34, o puede salir de la estructura de menú y volver a la pantalla de visualización principal 54 presionando la tecla de función 36.

La visualización y el acceso para usuarios normales puede ser contrastada ahora con la visualización y el acceso proporcionados a los usuarios con niveles de autorización más altos. En algún momento durante el uso de la interfaz de usuario 10, el usuario o técnico avanzado introduce un código de autorización usando los botones 18-38 de la interfaz de usuario 10, un dispositivo externo conectado tal como un dispositivo flash de USB, u otro mecanismo adecuado para suministrar el código de autorización al procesador 42. Una vez que se ha confirmado el código de autorización y el usuario entra en la estructura de menú, el procesador 42 selecciona un subconjunto más amplio de las opciones, funciones y datos de menú disponibles, a los que se permite el acceso de un usuario o técnico avanzado. La información adicional podrá ser presentada al usuario o técnico avanzado junto con la información que se presentó al usuario normal. Como resultado, la pantalla 70 de submenú de datos de unidad de la Figura 9, se actualiza en la Figura 11 para incluir una opción para que el usuario o técnico avanzado vea los datos del sensor del grabador de datos. Si se selecciona, una pantalla de datos de sensor de grabador de datos (no representada) que era totalmente inaccesible para el usuario normal, será presentada al usuario o técnico avanzado. De forma similar, cuando el usuario avanzado selecciona el subsistema de motor para su visualización, la pantalla 72 de subsistema de motor de la Figura 10 se visualiza según se muestra en la Figura 12, incluyendo un valor para la presión de aceite del motor. Diferencias similares entre las opciones, funciones y datos del menú mostrados para el usuario normal y el usuario o técnico avanzado, estarán presentes a través de toda la estructura del menú. Adicionalmente, cualquiera de las funciones puede ser bloqueada frente a cualquier tipo de usuario. Por ejemplo, el botón 18 de modo motor puede ser bloqueado para usuarios normales, con el fin de evitar que éstos cambien entre los modos de parada/arranque y continuo. Por otra parte, el botón 18 puede estar activo para usuarios y técnicos avanzados.

Se pueden establecer otros niveles de autorización en base al nivel de acceso requerido para un usuario o grupo de usuarios que puedan proporcionar más o menos información de la que se proporciona para el usuario avanzado. Dependiendo de las necesidades de los respectivos usuarios, el subconjunto de información total al que un nivel de autorización particular tiene acceso puede abarcar completamente el subconjunto de información disponible para los usuarios de nivel más bajo, y puede estar abarcado completamente por el subconjunto de información disponible para los usuarios de nivel más alto. A la inversa, los subconjuntos de información respectivos para los diversos niveles de autorización pueden solaparse sin que los subconjuntos de nivel más alto abarquen completamente los subconjuntos de nivel más bajo.

Adicionalmente a la personalización de las opciones, funciones y datos del menú a los que se pueda acceder en base al nivel de autorización del usuario, la interfaz de usuario 10 puede ser personalizada para que un usuario proporcione atajos a menús, funciones y/o datos usados frecuentemente. La personalización puede ser realizada programando el procesador 42 y las memorias 44, 46 para que interpreten la actuación de las teclas de función 30-36 para todos los usuarios, o mediante un código de autorización introducido por el usuario. El cliente puede estar capacitado para programar las teclas 30-36 mediante software de PC y control de programa para proporcionar navegación eficiente hasta funciones e informaciones importantes. Por ejemplo, puede resultar deseable permitir que el conductor del tractor-remolque 1 vea rápidamente el nivel de combustible para la unidad 3 sin invertir tiempo navegando por varios menús y submenús para encontrar la pantalla de datos de unidad que presente el nivel de combustible. Cuando un técnico inicia sesión en la interfaz de usuario 10 para evaluar el comportamiento reciente de la unidad 3 de refrigeración, puede resultar deseable, por ejemplo, permitir que el técnico inicie rápidamente una rutina pretrip si el remolque está siendo preparado para acarrear una carga de productos perecederos, o para recuperar información relativa a la capacidad del módulo de control 4 y la unidad 3 para mantener la temperatura en

el interior del espacio de carga en, o cerca de, la temperatura establecida durante un viaje anterior. Para facilitar la recuperación y visualización de la información, las teclas de función 30-36 y la pantalla de visualización principal 54 pueden estar personalizadas para el técnico según se muestra en la Figura 13. La interfaz de usuario 10 puede estar programada de modo que la actuación de la tecla de función 30 provoque que el módulo de control 4 empiece a ejecutar una rutina pretrip de la unidad 3 de refrigeración.

La interfaz de usuario 10 puede estar también programada para presentar un gráfico de viaje 74, tal como el mostrado en la Figura 14, cuando se presiona la tecla de función 32. Durante un viaje, el módulo de control 4 monitoriza el comportamiento de la unidad 3 de refrigeración y puede almacenar datos relacionados con el comportamiento en una memoria asociada al módulo de control 4 y/o en la EPROM 46 de la interfaz de usuario 10. Los datos de comportamiento pueden incluir el punto de temperatura establecido y la temperatura real en el interior de la zona de carga del remolque en períodos de tiempo discretos durante el viaje; información para eventos, tal como apertura de la puerta y descongelación de la unidad de refrigeración, que ocurran durante el viaje incluyendo el momento de los eventos y su duración, y similares. Esta información puede ser visualizada en la interfaz de usuario en forma de gráfico de viaje 74 durante o después del viaje para ayudar a evaluar el comportamiento del viaje de refrigeración en el remolque 2 sin necesidad de descargar la información en otro dispositivo, quizás en una posición remota del remolque 2.

El gráfico de viaje 74 puede tener un eje vertical que represente la temperatura en el interior del espacio de carga, y un eje horizontal de tiempo. El gráfico de viaje 74 puede representar gráficamente la temperatura real 76 a través del tiempo, e incluir una línea de referencia 78 que represente el punto de temperatura establecido durante el viaje. Para ayudar más al técnico en la evaluación del comportamiento de la unidad 3, el gráfico de viaje 74 puede indicar eventos durante el viaje que puedan haber afectado a la temperatura en el interior del espacio de carga, tal como descongelación del serpentín evaporador 80 y apertura de la puerta 82 del remolque. La visualización podría también resumir e indicar si la carga estuvo dentro de un rango de temperatura o fuera del rango, en base a parámetros especificados por el usuario. Volviendo a la pantalla de visualización principal 54 de la Figura 13, la interfaz de usuario 10 puede estar programada además para finalizar la sesión del usuario avanzado cuando se presiona la tecla de función 36. Después de que se haya presionado la tecla de función 36 y el usuario avanzado haya sido desconectado, la sesión del usuario avanzado en la interfaz de usuario 10 termina y la pantalla de visualización principal 54 puede retornar a la visualización normal presentada a usuarios normales de la interfaz de usuario 10.

La programación personalizada puede ser instalada en la interfaz de usuario 10 de una manera similar a la discutida con anterioridad para las designaciones de nivel de seguridad durante la configuración inicial, por medio de descargas posteriores o con el uso de dispositivos de entrada de la interfaz de usuario 10. Por ejemplo, en una implementación, la interfaz de usuario 10 puede estar configurada para reprogramar teclas de función 30-36 de una manera similar a las teclas de emisoras de una radio. Después de que un usuario navegue a través de la estructura de menú en una pantalla particular, el usuario puede presionar una de las teclas de función 30-36 y sujetarla durante un período de tiempo predeterminado, tal como unos pocos segundos, después de lo cual el procesador 42 actualizará la información asociada al código de autorización de modo que la interfaz de usuario 10 presentará la misma pantalla cuando se presione la misma tecla de función 30-36 en la pantalla de visualización principal 54. La interfaz de usuario 10 puede estar también programada para presentar una indicación de la pantalla o función programada en la franja 60 de comunicaciones avanzadas de la pantalla de visualización principal por encima de la tecla de función 30-36 correspondiente, o en otras pantallas donde sea deseable el acceso directo a otras funciones o datos determinados por parte del técnico u otro usuario de la interfaz de usuario 10. Las teclas de función 30-36 reprogramables proporcionan al cliente la flexibilidad de proporcionar a cada usuario de la interfaz de usuario 10 un acceso rápido a la información y a las funciones que sean importantes para el rendimiento de su trabajo, minimizando la necesidad de navegar por múltiples niveles del menú. Cada código de autorización o nivel de autorización puede tener una programación única asociada para que las teclas de función 30-36 incrementen más la flexibilidad del cliente para facilitar la capacidad de los empleados para terminar sus tareas asociadas a la unidad 3 de refrigeración.

La implementación del puerto 40 USB en la interfaz de usuario 10 puede proporcionar ventajas adicionales en cuanto a la configuración de la interfaz de usuario 10 y el control y mantenimiento de la unidad 3 de refrigeración de transporte. Puede que no sea necesario almacenar software en la interfaz de usuario 10 que no se use durante la operación normal de la interfaz de usuario 10 para controlar la operación de la unidad 3, conservando con ello espacio en las memorias 44, 46 e incluso permitiendo el uso de dispositivos de memoria más pequeños, menos caros. Por ejemplo, las rutinas de diagnóstico usadas por técnicos para diagnosticar y corregir problemas en la unidad 3 de refrigeración pueden no tener que ser almacenadas en la interfaz de usuario 10 o en el módulo de control 4. Puesto que el técnico y la unidad 3 de refrigeración estarán en la misma ubicación durante el mantenimiento, las rutinas de diagnóstico pueden ser almacenadas en un dispositivo flash de USB o en otro dispositivo externo en poder del técnico. Cuando el técnico conecta el dispositivo al puerto 40 USB o a otro puerto, la(s) rutina(s) de diagnóstico puede(n) ser ejecutada(s) por la interfaz de usuario 10 y proporcionar instrucciones, paso a paso, al técnico para diagnosticar el problema de la unidad 3 de refrigeración sobre la pantalla de visualización 14 de la interfaz de usuario. Los expertos en la materia comprenderán que otras aplicaciones de software que puedan no ser necesarias para las operaciones normales de la unidad 3 de refrigeración, pueden estar

almacenadas en dispositivos externos, y que los dispositivos externos pueden ser conectados a la interfaz de usuario 10 en el momento apropiado para la ejecución del software.

5 La interfaz de usuario 10 programable, conforme a la presente divulgación, proporciona muchas características potenciadas frente a las interfaces de usuario actualmente conocidas en la industria de refrigeración del transporte. El gráfico de viaje permite que se evalúe el rendimiento de la unidad 3 de refrigeración en el dispositivo sin necesidad de transferir la información del viaje a un dispositivo separado para la visualización de la información del viaje. Los niveles de usuario designados controlan el acceso tanto a información como a funciones proporcionadas por el sistema mediante las diversas clases de usuarios del sistema, y reducen la cantidad de información y funcionalidad presentadas a un usuario a solamente la que sea necesaria para el rendimiento de su trabajo. La integración del puerto USB facilita el intercambio de información entre la unidad 3 de refrigeración y los sistemas externos de la empresa, de modo que el comportamiento de la unidad 3 pueda ser monitorizado, mantenido, actualizado e integrado en los sistemas de información de la empresa. Además, la capacidad de programar las teclas de función para proporcionar estructuras de menú personalizadas y otras funcionalidades, permite flexibilidad para que una organización personalice la unidad de refrigeración y la interfaz de usuario para cumplir con las necesidades de la organización sin gastos de desarrollo de sistemas de control personalizados.

10 Mientras que el texto precedente lleva a cabo una descripción detallada de numerosas realizaciones diferentes de la invención, se comprenderá que el alcance legal de la invención está definido por los términos de las reivindicaciones incluidas al final de esta patente. La descripción detallada debe ser entendida como ejemplo únicamente y no describe cada realización posible de la invención puesto que describir cada realización posible sería poco práctico, si no imposible.

25

30

35

40

REIVINDICACIONES

- 1.- Un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para controlar y monitorizar la operación de una unidad (3) de refrigeración de transporte, en donde el dispositivo de interfaz de usuario (10) grafica incluye:
- 5 un dispositivo de visualización (14);
una pluralidad de dispositivos de entrada (18-36);
un dispositivo de almacenaje de datos (46);
un puerto de entrada (40) para conectar operativamente un dispositivo externo al dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, y
- 10 un procesador (42) conectado operativamente al dispositivo de visualización (14), a la pluralidad de dispositivos de entrada (18-36), al dispositivo de memoria (46) y al puerto de entrada (40),
estando el procesador (42) programado para almacenar una estructura de menú en el dispositivo de almacenaje de datos (46) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, en donde la estructura de menú incluye múltiples niveles de opciones de menú, y caracterizado porque cada opción de menú tiene una designación de nivel de seguridad de opción almacenada con la misma,
- 15 estando el procesador (42) programado para hacer que el dispositivo de visualización (14) presente un primer subconjunto de las opciones de menú cuando no se introduce ningún código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, en donde las opciones de menú en el primer subconjunto tienen designaciones de nivel de seguridad de opción iguales a una primera designación de nivel de seguridad, y
- 20 estando el procesador (42) programado para hacer que el dispositivo de visualización (14) presente un segundo subconjunto de las opciones de menú en respuesta a la introducción de un código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, en donde las opciones de menú del segundo subconjunto incluyen las opciones de menú del primer subconjunto y opciones de menú que tienen designaciones de nivel de seguridad de opción iguales a una segunda designación de nivel de seguridad.
- 25 2.- Un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en donde el procesador (42) está programado para detectar la introducción de un código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario accionando dispositivos de entrada (18-36) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario siguiendo una secuencia predeterminada.
- 30 3.- Un dispositivo de interfaz de usuario (10) grafica para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en donde un código de autorización está almacenado en un dispositivo externo configurado para su adjunción al puerto de entrada (40) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, y en donde el procesador (42) está programado para detectar la conexión del dispositivo externo al puerto de entrada (40), para recibir el código de autorización desde el dispositivo externo, y para comparar el código de autorización transferido con el al menos un código de autorización almacenado en el dispositivo de almacenaje de datos (46).
- 35 4.- Un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en donde la estructura de menú incluye una opción de menú de nivel inferior que tiene al menos una opción de menú entre una opción de menú de nivel superior y la opción de menú de nivel inferior, en donde el procesador (42) está programado para requerir a un usuario que active dispositivos de entrada (18-36) para seleccionar cada una de las opciones de menú entre la opción de menú de nivel superior y la opción de menú de nivel inferior para visualizar la opción de menú de nivel inferior en el dispositivo de visualización (14) cuando no se introduce ningún código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, y en donde el procesador (42) está programado para presentar la opción de menú de nivel inferior en el dispositivo de visualización (14) sin necesitar que un usuario accione dispositivos de entrada (18-36) para seleccionar cada una de las opciones de menú entre la opción de menú de nivel superior y la opción de menú de nivel inferior en respuesta a la detección de la actuación de uno previamente programado de los dispositivos de entrada (18-36) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario después de que el código de autorización que se empareja con el código de autorización almacenado en el dispositivo de almacenaje de datos (46) sea introducido por el usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario.
- 40
- 45
- 50 5.- Un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en donde el procesador (42) está programado para almacenar una pluralidad de elementos de datos asociados a una primera opción de menú en el dispositivo de almacenaje de datos (46), en donde cada elemento de datos tiene una designación de nivel de seguridad de elemento de datos almacenada con el mismo, y en donde el procesador (42) está programado para hacer que el dispositivo de visualización (14) presente un primer subconjunto de los elementos de datos de la primera opción de menú que tienen designaciones de nivel de

seguridad de menú iguales a la primera designación de nivel de seguridad en el dispositivo de visualización (14) cuando se selecciona la primera opción de menú y no se introduce ningún código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, y

5 en donde el procesador (42) está programado para hacer que el dispositivo de visualización (14) presente un segundo subconjunto de los elementos de datos de la primera opción de menú en el dispositivo de visualización (14) después de que el código de autorización que se empareja con el código de autorización almacenado en el dispositivo de almacenamiento de datos (46) sea introducido por el usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, en donde los elementos de datos en el segundo subconjunto de los elementos de datos incluye los elementos de datos del primer subconjunto de los elementos de datos y los elementos de datos que tienen designaciones de nivel de seguridad de elemento de datos iguales a la segunda designación de nivel de seguridad.

10 6.- Un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en donde el procesador (42) está programado para almacenar al menos un código de autorización en el dispositivo de almacenamiento de datos (46), en donde cada código de autorización tiene una designación de nivel de seguridad de código almacenada con el mismo, y en donde el procesador (42) está programado para hacer que el dispositivo de visualización (14) presente el segundo conjunto de opciones de menú después de que un código de autorización que se empareja con un código de autorización almacenado en el dispositivo de almacenamiento de datos (46) sea introducido por un usuario.

15 7.- Un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en donde el procesador (42) está programado para generar un gráfico de viaje (74) en base a los datos de comportamiento de la unidad (3) de refrigeración de transporte recopilados durante un período de tiempo, y para hacer que el dispositivo de visualización (14) presente el gráfico de viaje (74) en el dispositivo de visualización (14).

20 8.- Un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 1, en donde el procesador (42) está programado para leer una rutina de diagnóstico almacenada en un dispositivo externo conectado operativamente al puerto de entrada (40), y para ejecutar la rutina de diagnóstico para diagnosticar problemas de operación de la unidad (3) de refrigeración de transporte.

25 9.- Un método para proporcionar acceso para visualización de una estructura de menú de un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte, teniendo la interfaz gráfica (10) de usuario un dispositivo de almacenamiento de datos (46) y un dispositivo de visualización (14), que comprende:

30 almacenar la estructura de menú en el dispositivo de almacenamiento de datos (46), en donde la estructura de menú incluye múltiples niveles de opciones de menú, y caracterizado porque cada opción de menú tiene una designación de nivel de seguridad de opción almacenada con la misma;

35 visualizar un primer subconjunto de las opciones de menú en el dispositivo de visualización (14) cuando no se ha introducido ningún código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, en donde las opciones de menú del primer subconjunto tienen designaciones de nivel de seguridad iguales a una primera designación de nivel de seguridad, y

40 visualizar un segundo subconjunto de las opciones de menú en el dispositivo de visualización (14) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario en respuesta a la introducción de un código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, en donde las opciones de menú del segundo subconjunto incluyen las opciones de menú del primer subconjunto y opciones de menú que tienen designaciones de nivel de seguridad de menú iguales a una segunda designación de nivel de seguridad.

45 10.- Un método para proporcionar acceso para visualización de una estructura de menú de un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 9, en donde se introduce un código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario por accionamiento de una pluralidad de dispositivos de entrada (18-36) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario siguiendo una secuencia predeterminada.

50 11.- Un método para proporcionar acceso para visualización de una estructura de menú de un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 9, en donde se introduce un código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario conectando un dispositivo externo que almacena el código de autorización al dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, y transfiriendo el código de autorización desde el dispositivo externo hasta el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario.

55 12.- Un método para proporcionar acceso para visualización de una estructura de menú de un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 9, en donde una opción de menú de nivel inferior requiere la selección de múltiples opciones de menú usando dispositivos de entrada (18-36) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario con anterioridad a que la opción de menú de nivel inferior

sea visualizada en el dispositivo de visualización (14), en donde el método comprende:

requerir a un usuario que seleccione múltiples opciones de menú para visualizar la opción de menú de nivel inferior en el dispositivo de visualización (14) cuando no se haya introducido ningún código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, y

- 5 visualizar la opción de menú de nivel inferior en el dispositivo de visualización (14) sin que se requiera que un usuario seleccione múltiples opciones de menú en respuesta a la detección de la actuación de uno programado de los dispositivos de entrada (18-36) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario después de que el código de autorización que se empareja con el código de autorización almacenado en el dispositivo de almacenaje de datos (46) sea introducido por el usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario.
- 10 13.- Un método para proporcionar acceso para visualización de una estructura de menú de un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 9, que comprende:
 almacenar una pluralidad de elementos de datos asociados a una primera opción de menú en el dispositivo de almacenaje de datos (46) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, en donde cada elemento de datos tiene una designación de nivel de seguridad de elemento de datos almacenada con el mismo;
- 15 visualizar un primer subconjunto de los elementos de datos de la primera opción de menú en un dispositivo de visualización (14) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario cuando se selecciona la primera opción de menú y no se introduce ningún código de autorización por parte de un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, en donde los elementos de datos del primer subconjunto de elementos de datos tienen designaciones de nivel de seguridad iguales a la primera designación de nivel de seguridad;
- 20 visualizar un segundo subconjunto de los elementos de datos de la primera opción de menú en el dispositivo de visualización (14) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario después de que el código de autorización que se empareja con el código de autorización almacenado en el dispositivo de almacenaje de datos (46) sea introducido por el usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, en donde los elementos de datos del segundo subconjunto de elementos de datos incluye los elementos de datos del primer subconjunto de elementos de datos y
- 25 elementos de datos que tienen designaciones de nivel de seguridad de elemento de datos iguales a la segunda designación de nivel de seguridad.
- 14.- Un método para proporcionar acceso para visualización de una estructura de menú de un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 9, que comprende:
 conectar un dispositivo externo que tiene un programa de diagnóstico de unidad de refrigeración de transporte almacenado en el mismo, al dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario en un puerto de entrada (40);
 ejecutar el programa de diagnóstico de unidad de refrigeración de transporte y visualizar una presentación de programa de diagnóstico en el dispositivo de visualización (14) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario, y
 llevar a cabo una rutina de diagnóstico del programa de diagnóstico de unidad de refrigeración de transporte sobre la
- 35 unidad (3) de refrigeración de transporte en respuesta a entradas realizadas por un usuario en dispositivos de entrada (18-36) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario.
- 15.- Un método para proporcionar acceso para visualización de una estructura de menú de un dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario para una unidad (3) de refrigeración de transporte según la reivindicación 9, que comprende:
 almacenar al menos un código de autorización en el dispositivo de almacenaje de datos (46), en donde cada código de autorización tiene una designación de nivel de seguridad de código almacenada con el mismo;
- 40 visualizar el segundo subconjunto de las opciones de menú en el dispositivo de visualización (14) del dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario después de que un código de autorización que se empareja con un código de autorización almacenado en el dispositivo de almacenaje de datos (46) sea introducido por un usuario en el dispositivo de interfaz gráfica (10) de usuario.

45

FIG. 1

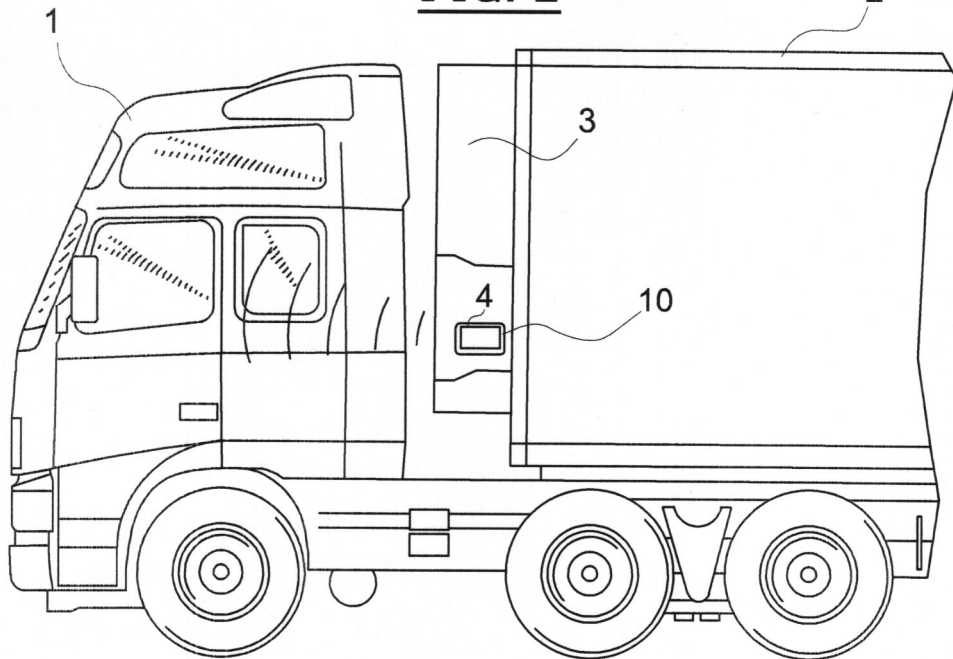


FIG. 2

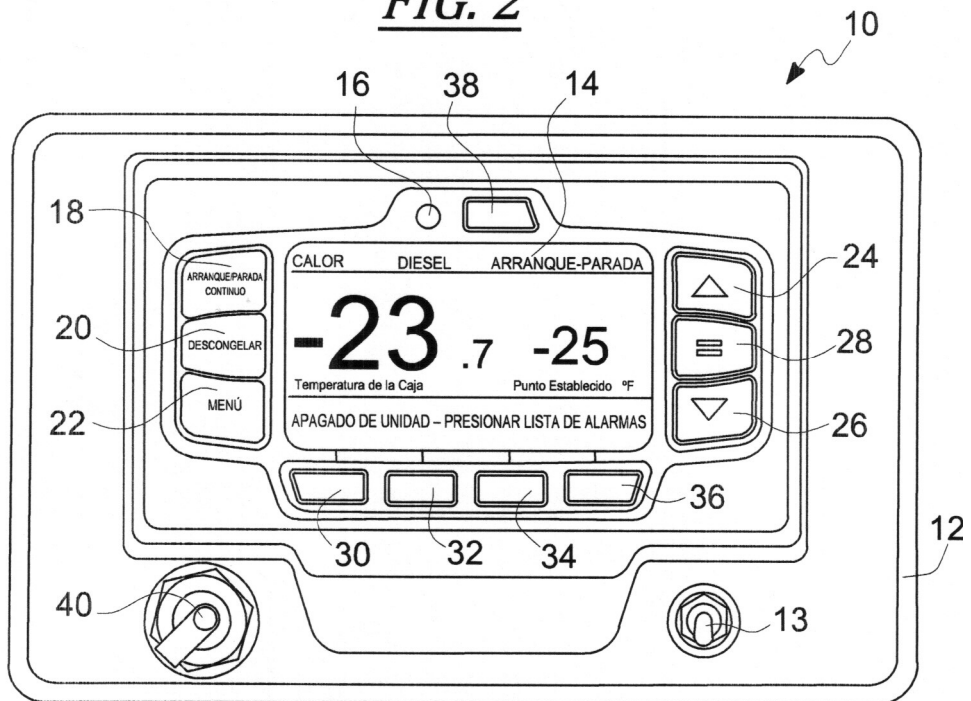


FIG. 3

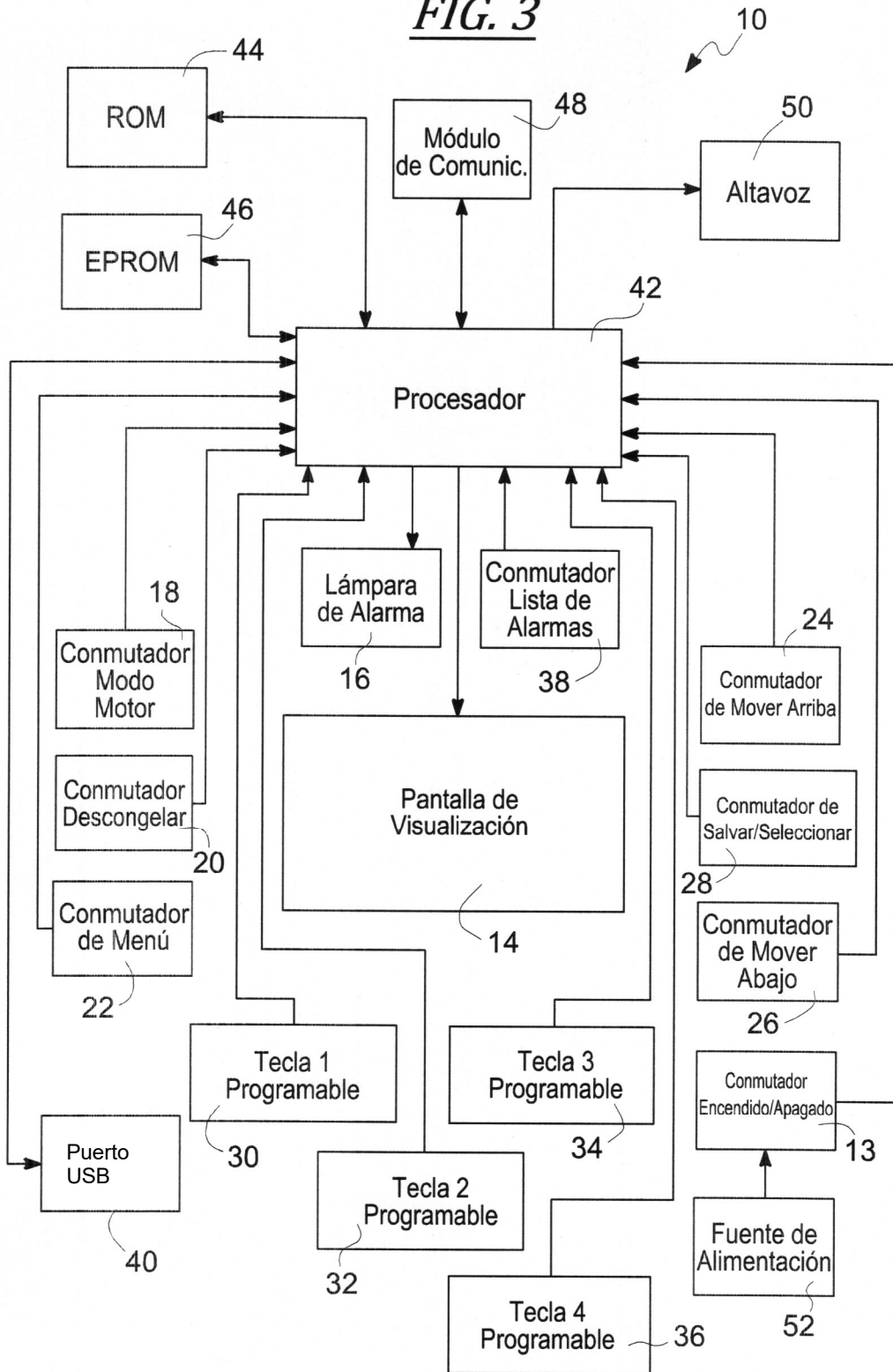


FIG. 4



FIG. 5

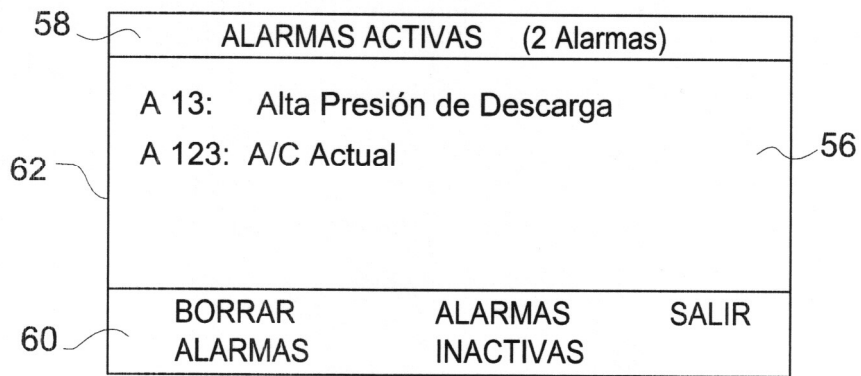


FIG. 6

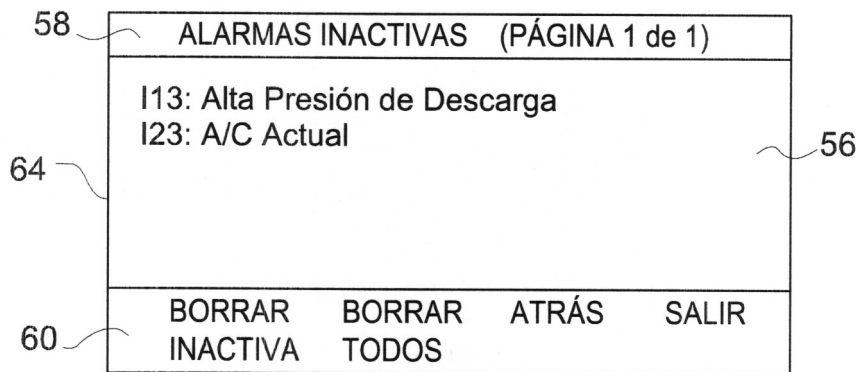


FIG. 7



FIG. 8

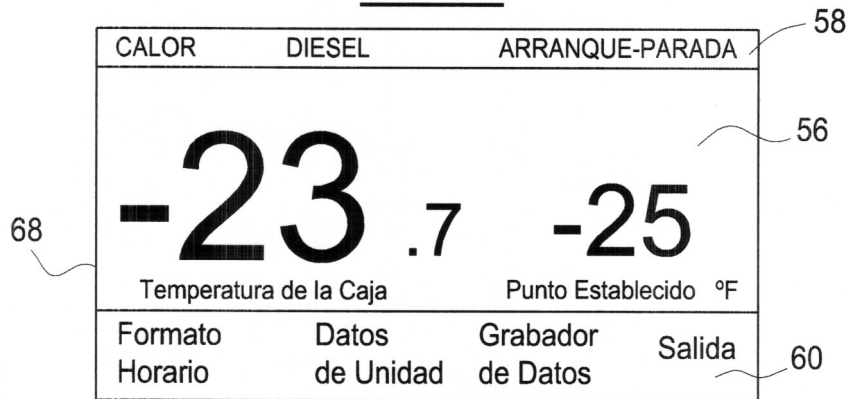


FIG. 9

58	DATOS DE UNIDAD
	Motor
70	Refrigeración Sensores Remotos Sensores Remotos
60	ATRÁS SALIR

FIG. 11

58	DATOS DE UNIDAD
	Motor
70	Refrigeración Sensores Remotos Sensores de Grabador de Datos Sistema de Refrigeración
60	ATRÁS SALIR

FIG. 10

58	MOTOR
	Nivel de Combustible 4,85 gal.
72	Tensión de Batería 13,4 VDC Amperios de Carga 6,5 Amps. Temperatura refrigerante 78 °F (26 °C)
60	ATRÁS SALIR

FIG. 12

58	MOTOR
	Nivel de Combustible 4,85 gal.
72	Tensión de Batería 13,4 VDC Amperios de Carga 6,5 Amps. Temperatura refrigerante 78 °F (26 °C) Presión Aceite Motor 48 PSIG
60	ATRÁS SALIR

FIG. 13



FIG. 14

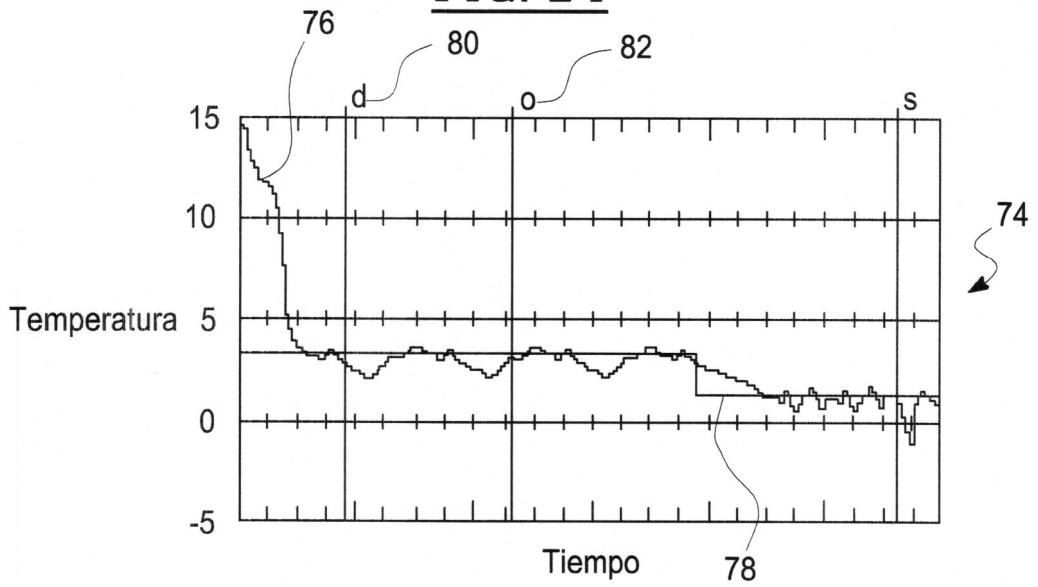


FIG. 15

