

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 537**

51 Int. Cl.:

H04Q 9/00 (2006.01)

B66C 13/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2012 PCT/US2012/026909**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012 WO12121931**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2012 E 12755291 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2684379**

54 Título: **Sistema para el control de equipo hidráulico móvil**

30 Prioridad:

08.03.2011 US 201113042584

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

20.02.2018

73 Titular/es:

**MAGNETEK INC. (100.0%)
N49 W13650 Campbell Drive
Menomonee Falls, WI 53051, US**

72 Inventor/es:

**NOVAK, EUGENE y
ZACHERL, ERIC**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 655 537 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema para el control de equipo hidráulico móvil

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente descripción se refiere a un controlador para equipo hidráulico móvil. Más específicamente, la presente descripción se refiere a un receptor de radio integrado, un controlador hidráulico y, una interfaz de usuario con control mejorado.

10 Los equipos hidráulicos móviles, tales como una pluma y soportes, pueden estar montados o ensamblados integralmente en un chasis de un vehículo para producir una grúa móvil. La grúa móvil puede conducirse entonces a lugares, tales como sitios de construcción, en los cuales es necesario mover objetos pesados. Los componentes de la grúa a menudo son accionados por motores o pistones hidráulicos. El sistema hidráulico puede, por ejemplo, subir y bajar, extenderse y retraerse, o girar la pluma durante una elevación. Además, puede requerirse que el sistema hidráulico se extienda y se retraiga o suba y baje soportes utilizados para estabilizar el vehículo. Además, un motor hidráulico puede accionar un cabrestante utilizado para subir y bajar el gancho durante una elevación.

20 Cada uno de los movimientos de la grúa móvil puede requerir diferentes métodos de control desde el sistema hidráulico. Algunos de los movimientos pueden requerir, por ejemplo, una señal binaria de encendido/apagado, mientras que otros movimientos pueden requerir un control de flujo variable. Puede controlarse una válvula hidráulica mediante un solenoide electrónico para suministrar fluido hidráulico a un componente o bien para hacer que el fluido hidráulico vuelva a un depósito. Además, la velocidad a la que se suministra el fluido puede afectar a la velocidad a la que se mueve el componente. En un modo de funcionamiento, los solenoides pueden activarse o desactivarse selectivamente para abrir o cerrar la válvula. Alternativamente, los solenoides pueden modularse en activación y desactivación en un ciclo de trabajo para abrir parcialmente una válvula, controlando la velocidad a la cual fluye el fluido hidráulico a través de la válvula.

30 Históricamente, el control del sistema hidráulico ha utilizado un bloque de válvulas y un controlador hidráulico para controlar cada uno de los componentes de la grúa móvil. El controlador hidráulico recibe señales de mando a través de conductores eléctricos separados o bien, opcionalmente, a través de una red industrial desde un dispositivo de control. El controlador hidráulico convierte las señales de mando en señales de control para cada solenoide para controlar válvulas individuales en el bloque de válvulas.

35 El dispositivo de control recibe órdenes de un operario para seleccionar los movimientos deseados de la grúa móvil. El dispositivo de control puede incluir pulsadores, interruptores de palanca, interruptores selectores, palancas, palancas de mando, o una combinación de los mismos, con los cuales el operario puede identificar un movimiento deseado y una velocidad deseada de ese movimiento. Típicamente, el dispositivo de control es un dispositivo inalámbrico que permite que el operario esté situado en proximidad o a la vista de la elevación u otro movimiento controlado. El dispositivo de control inalámbrico incluye necesariamente un transmisor, y en el vehículo va montado un receptor para recibir las señales de mando desde el transmisor. El receptor pasa las señales de mando del transmisor al controlador hidráulico a través de un cableado discreto o a través de una red industrial.

45 Además, a menudo es deseable proporcionar al operario una indicación visual del rendimiento del sistema de control. En consecuencia, también puede incluirse en el sistema una interfaz hombre-máquina (HMI). La HMI está conectada a la red industrial y controla los comandos entre el receptor y el controlador hidráulico. La HMI puede configurarse para proporcionar indicadores de funcionamiento tales como qué movimiento está activo, la velocidad a la que se está produciendo el movimiento, o condiciones de fallo en el sistema.

50 Este método de control de una grúa móvil no se ha cumplido sin diversos inconvenientes. Cada uno de los componentes del sistema de control, es decir, el controlador hidráulico, el receptor y la HMI, típicamente son proporcionados por proveedores separados. Aunque cada componente puede pedirse para cumplir con una especificación deseada, el fabricante de la grúa móvil debe gestionar la integración de cada uno de los componentes. Además, diferentes modelos y tamaños de grúas pueden requerir diferentes configuraciones para uno o más de los componentes. En consecuencia, el fabricante de grúas móviles puede necesitar almacenar muchos modelos o configuraciones diferentes de cada componente. Además, la sustitución de ciertos elementos en el sistema hidráulico, tal como un pistón, puede requerir un ajuste del control de la válvula que suministra fluido hidráulico al pistón, lo que, a su vez, requiere volver a calibrar el sistema de control.

60 Por lo tanto, sería deseable disponer un controlador que integre muchos de los componentes de control, reduciendo el espacio requerido para múltiples componentes. Además, sería deseable que el controlador fuera configurable para diferentes aplicaciones, reduciendo el número y la variedad de componentes requeridos.

Otro inconveniente de las grúas móviles accionadas hidráulicamente es que, a menudo, se requiere que la misma grúa funcione en entornos significativamente variables. La grúa, por ejemplo, puede trabajar en el exterior o puede conducirse dentro de un almacén o instalación de fabricación. Además, las condiciones ambientales en entorno exterior pueden variar drásticamente a medida que el clima o las estaciones cambian. Variaciones significativas de temperatura pueden hacer que la viscosidad del fluido hidráulico varíe, afectando a su caudal y al rendimiento de la grúa móvil.

Por lo tanto, también sería deseable compensar el control de las válvulas hidráulicas de acuerdo con la temperatura del entorno en el que la grúa está funcionando.

El documento US 6493616 B1 describe una unidad de diagnóstico y control que permite que un técnico en el campo controle el funcionamiento de una máquina, realice diagnósticos sobre la misma o modifique los parámetros de funcionamiento, en particular para adaptarse a un entorno de temperatura determinado.

El documento US 2003/147727 A1 describe un sistema de control remoto para una máquina de construcción que comprende una pluralidad de elementos accionados que incluyen una pluralidad de elementos frontales giratorios verticalmente que constituyen un dispositivo de trabajo frontal multi-articulado, una pluralidad de actuadores hidráulicos para accionar respectivamente la pluralidad de los elementos accionados, una pluralidad de válvulas de control hidráulico para controlar caudales de un fluido hidráulico suministrado a la pluralidad de actuadores hidráulicos, y medios de control frontales para controlar la pluralidad de válvulas de control hidráulico y controlar el funcionamiento del dispositivo de trabajo frontal para formar, de este modo, un plano de trabajo objetivo preestablecido, en el que el sistema incluye medios de control del lado de la máquina equipados en la máquina de construcción y un terminal de control remoto para manipular de manera inalámbrica la máquina de construcción. El terminal de control remoto comprende medios de control remoto para emitir señales de maniobra inalámbricas para enviar instrucciones de operaciones de la pluralidad de elementos accionados, medios de entrada para enviar información de configuración del plano de trabajo objetivo de destino, primeros medios de comunicación inalámbrica para transmitir las señales de maniobra inalámbricas y la información de configuración a la máquina de construcción, y medios de visualización para visualizar una relación posicional entre la máquina de construcción y el plano de trabajo objetivo. Los medios de control del lado de la máquina incluyen segundos medios de comunicación inalámbrica para recibir las señales de maniobra inalámbricas y la información de configuración desde el terminal de control remoto. Los medios de control frontales controlan las válvulas de control hidráulico en base a las señales de maniobra inalámbricas y la información de configuración del plano de trabajo de destino, controlando, de este modo, el funcionamiento del dispositivo de trabajo frontal para formar el plano de trabajo de destino.

El objetivo de la presente invención es disponer un controlador mejorado para un equipo hidráulico móvil.

El objetivo se consigue mediante el contenido de la reivindicación independiente. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas de la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Lo que se describe aquí se refiere a un controlador para equipo hidráulico móvil que incluye un receptor de radio, un controlador hidráulico, y una unidad de visualización. El controlador incluye, además, unos terminales configurables para funcionar como una combinación de entradas o salidas analógicas o digitales de acuerdo con los requerimientos del sistema. Una interfaz de usuario incluida en el controlador permite a un operario seleccionar una función deseada para cada terminal y configurar el controlador de acuerdo con los requisitos de la aplicación.

De acuerdo con una primera realización de la invención, un controlador para equipo hidráulico móvil incluye una carcasa y un receptor montado por lo menos parcialmente dentro de la carcasa. El receptor está configurado para recibir de manera inalámbrica una pluralidad de señales de control transmitidas. Un procesador montado dentro de la carcasa está conectado operativamente al receptor para recibir las señales de control y generar una pluralidad de señales de salida para operar el equipo hidráulico móvil. Un dispositivo de memoria montado dentro de la carcasa está conectado operativamente al procesador y almacena por lo menos un parámetro correspondiente al control del equipo hidráulico móvil. Una pantalla montada en la carcasa está conectada operativamente al procesador. La pantalla está configurada para proporcionar una indicación visual a un operario de por lo menos un parámetro correspondiente al control del equipo hidráulico móvil. Una interfaz de usuario está montada en la carcasa y configurada para recibir una entrada del operario para ajustar el parámetro en la pantalla.

Como otro aspecto de la invención, una pluralidad de terminales está operativamente conectada al procesador y configurada selectivamente para operar en uno de una pluralidad de modos. El dispositivo de memoria almacena por lo menos un parámetro correspondiente a cada terminal, y el parámetro es ajustable desde la interfaz de usuario para seleccionar el modo de funcionamiento.

Por lo tanto, una característica de esta invención es que un único controlador integre muchos de los componentes de control para equipo hidráulico móvil y proporcione flexibilidad para configurar el controlador de acuerdo con los requisitos de diferentes aplicaciones.

5 En todavía otro aspecto de la invención, una parte de los terminales puede ser operable selectivamente en un primer modo para recibir una señal analógica o un segundo modo para recibir una señal digital. Una parte de los terminales también puede ser accionable selectivamente en un primer modo para recibir una señal de entrada y operar selectivamente en un segundo modo para transmitir una señal de salida. En el primer modo, los terminales pueden ser operables selectivamente para recibir una de una entrada digital y una entrada de frecuencia y, en el segundo modo, para enviar una de una salida compensada de corriente, una salida modulada por anchura de pulso, y una salida digital. Una parte de los terminales puede configurarse como salidas emparejadas de modo que sólo una de las salidas emparejadas pueda enviar una señal a la vez.

15 De acuerdo con todavía otros aspectos de la invención, la interfaz de usuario puede ser una pluralidad de botones accesibles para el operario a través de por lo menos una abertura de la carcasa. Un sensor de temperatura puede proporcionar una señal al procesador correspondiente a una temperatura ambiente en el controlador, y una parte de los terminales puede configurarse para proporcionar una señal de salida compensada en función de la temperatura ambiente.

20 Estos y otros objetivos, ventajas y características de la invención resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de la descripción detallada y los dibujos adjuntos. Debe entenderse, sin embargo, que la descripción detallada y los dibujos adjuntos, aunque indican realizaciones preferidas de la presente invención, se dan a modo ilustrativo y no limitativo. Pueden introducirse muchos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

25 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia iguales representan los mismos elementos, se ilustran diversas realizaciones de ejemplo de lo que se describe aquí, y en los cuales:

30 La figura 1 es una vista en alzado frontal de un controlador de acuerdo con una realización de la invención;
La figura 2 es una vista en planta desde abajo del controlador de la figura 1
La figura 3 es una representación esquemática de un entorno de ejemplo que incorpora el controlador de la figura 1;
La figura 4 es una representación en diagrama de bloques del controlador de la figura 1; y
35 La figura 5 ilustra una realización de un árbol de menú de parámetros para el controlador de la figura 1

Al describir las realizaciones preferidas de la invención que se ilustran en los dibujos, se utilizará una terminología específica por motivos de claridad. Sin embargo, no se pretende que la invención se limite a los términos específicos seleccionados, y se entiende que cada término específico incluye todos los equivalentes técnicos que funcionan de manera similar para lograr un propósito similar. Por ejemplo, a menudo se utiliza la palabra "conectado", "unido", o términos similares. Éstos no se limitan a la conexión directa, sino que incluyen la conexión a través de otros elementos, cuando tal conexión es reconocida como equivalente por los expertos en la materia.

45 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Las diversas características y detalles ventajosos de lo que se describe aquí se explican con mayor detalle con referencia a las realizaciones no limitativas descritas en detalle en la siguiente descripción.

50 Haciendo referencia inicialmente a la figura 1, un controlador 10 para equipo hidráulico móvil incluye una carcasa 12 que tiene unas patas de montaje 11 las cuales se extienden hacia fuera desde una superficie trasera de la carcasa 12. Las patas de montaje 11 tienen una ranura 13 o una abertura 15 configurada para recibir un elemento de sujeción, no mostrado, para sujetar la carcasa 12 a una superficie de montaje. La superficie de montaje puede ser cualquier superficie del vehículo a la cual vaya montado el equipo hidráulico móvil u, opcionalmente, la carcasa 12 puede ir montada dentro de un recinto separado, no mostrado que, a su vez, se encuentre montado en el vehículo.
55 Una superficie superior de la carcasa 12 incluye una abertura 17 a través de la cual está conectada una antena 18, o una parte de la misma. Si la carcasa 12 está montada dentro de un recinto separado, puede montarse una antena externa, no mostrada, en el recinto y, entre la antena externa y un conector que se extienda a través de la abertura 17, puede estar conectado en serie un conductor eléctrico.

60 La carcasa 12 incluye por lo menos una abertura 19 en una superficie frontal a través de la cual una pantalla 30 y una interfaz de usuario 34 son accesibles para un operario. Opcionalmente, pueden disponerse múltiples aberturas 19 que incluyan unas aberturas separadas para la pantalla 30 y la interfaz de usuario 34 o para componentes de la interfaz de usuario 34. La pantalla 30 proporciona, por ejemplo, una indicación tanto gráfica como alfa-numérica del

estado del controlador 10, incluyendo valores de parámetros, configuración del controlador 10, duración de la batería, intensidad de la señal recibida, magnitudes de las señales de entrada/salida y mensajes de advertencia o de fallo, pero sin limitarse a éstos.

5 La interfaz de usuario 34 está configurada para recibir una entrada del operario. De acuerdo con una realización de la invención, la interfaz de usuario 34 incluye cuatro pulsadores 36. Los pulsadores 36 permiten al operario desplazarse hacia arriba o hacia abajo, introducir datos o volver a una entrada anterior. Opcionalmente, puede disponerse cualquier número adecuado de botones 36 u otros dispositivos de entrada en la interfaz de usuario 34 de acuerdo con los requerimientos del sistema. La interfaz de usuario 34 incluye también un par de diodos emisores de luz (LEDs) 35 que proporcionan una indicación visual de si existe un fallo, si el controlador 10 está encendido, y si el controlador 10 se está comunicando con un transmisor.

15 Con referencia también a la figura 2, la carcasa 12 incluye dos aberturas 41 a través de las cuales se extienden unos conectores para terminales de entrada y salida 44. Opcionalmente, la carcasa 12 puede incluir una única abertura 41 o más de dos aberturas 41 para terminales 44 de acuerdo con los requerimientos de la aplicación. Los terminales 44 proporcionan una conexión a las entradas y salidas, una parte de las cuales son configurables.

Haciendo referencia a continuación a la figura 3, una aplicación de ejemplo del controlador 10 incluye un bloque de válvulas hidráulicas 50 conectado al controlador 10. El bloque de válvulas hidráulicas 50 controla la distribución del fluido hidráulico a los diversos motores hidráulicos, bombas y pistones utilizados para mover el equipo hidráulico. Una línea de entrada 54 establece comunicación de fluido entre un depósito y el bloque de válvulas 50. Las válvulas, controladas por los solenoides 52, regulan el flujo de fluido hidráulico entre la línea de entrada 54 y cada línea de salida 56 a los dispositivos hidráulicos. Los solenoides 52 reciben señales de control a través de unos conductores eléctricos 22 conectados entre los terminales 44 del controlador 10 y cada solenoide 52. Los conductores 22 pueden ser conductores separados para cada solenoide 52, un medio de red industrial o cualquier otro conductor adecuado 22. Puede incluirse un conductor de retorno 23 desde cada solenoide 52 al controlador 10. El conductor de retorno 23 puede llevar señales que indiquen, por ejemplo, el estado de una válvula o la magnitud de una corriente que pasa a través de un solenoide. Un transmisor 60 está configurado para aceptar comandos de un operario a través de dispositivos de entrada 62 y transmitir inalámbricamente señales de control en respuesta a los comandos al receptor.

30 Haciendo referencia a continuación a la figura 4, el controlador 10 incorpora un receptor 21, la pantalla 30 y la interfaz de usuario 34, junto con un procesador 20 para controlar el equipo hidráulico. El receptor 21 incluye la antena 18 y un circuito receptor. De acuerdo con una realización, puede ser deseable que el controlador transmita, por ejemplo, una señal de vigilancia o una señal de estado al circuito transmisor. En consecuencia, el circuito receptor puede estar integrado en un circuito transceptor 14. Opcionalmente, pueden disponerse circuitos separados de transmisión y recepción. Un conductor eléctrico 16 conecta la antena 18 con el circuito transceptor 14. El circuito transceptor 14 comunica al procesador 20 señales de mando recibidas en el controlador 10.

40 El procesador 20 está conectado operativamente al dispositivo de memoria 26. El procesador 20 puede incluir un único procesador o varios procesadores que funcionen independientemente o en paralelo y conectados de cualquier manera conocida en la técnica. De manera similar, el dispositivo de memoria 26 puede incluir un único dispositivo o múltiples dispositivos. Pueden conectarse entre sí múltiples dispositivos a través de un bus o dirigirse por separado tal como es conocido en la técnica. El dispositivo de memoria 26 almacena el programa, que consiste en una serie de instrucciones ejecutables del procesador. El procesador 20 ejecuta las instrucciones para controlar el equipo hidráulico móvil. El dispositivo de memoria 26 almacena también los parámetros utilizados para configurar el controlador 10. El procesador 20 lee los valores de los parámetros almacenados para su uso durante la ejecución del programa.

50 El procesador 20 está conectado operativamente a la pantalla 30 y la interfaz de usuario 34 para la configuración del controlador 10. Con referencia también a la figura 5, los parámetros pueden estar dispuestos en un árbol de menú 100. En la pantalla 30 se muestran los ajustes actuales de un parámetro y un operario pulsa los botones 36 para desplazarse hacia arriba o hacia abajo, introducir datos o volver a una entrada anterior. Opcionalmente, la configuración de los terminales 44 puede realizarse a través de un dispositivo remoto, tal como un ordenador conectado a través de uno de los puertos de comunicaciones, 70-72. Por ejemplo, puede ser deseable realizar una configuración inicial conectando un ordenador al puerto USB 70. Puede utilizarse un programa que se ejecute en el ordenador para transferir configuraciones para cada uno de los parámetros del controlador 10 que configuran cada uno de los terminales 44.

60 En funcionamiento, el controlador 10 recibe órdenes del transmisor 60 para controlar el equipo hidráulico móvil. Las señales de control se reciben en la antena 18 y el circuito transceptor 14 las convierte en señales al procesador 20. El procesador 20 ejecuta el programa para convertir las señales de control recibidas desde el circuito transceptor 14 en señales de mando deseadas para enviarlas a los terminales 44, de acuerdo con la configuración de los terminales 44 definida, por lo menos parcialmente, por la configuración de los parámetros.

Los terminales 44 pueden configurarse selectivamente para uno de varios modos de funcionamiento. De acuerdo con una realización de la invención, una primera parte 46 de los terminales 44 puede configurarse en un primer modo para recibir una señal de entrada analógica y en un segundo modo para recibir una señal de entrada digital. Un único circuito electrónico acepta la señal analógica o bien la señal digital del terminal 44. El circuito electrónico incluye un convertidor analógico a digital que convierte la magnitud de la tensión presente en el terminal 44 en un valor digital legible por el procesador 20. Si el terminal 44 se configura para recibir una señal analógica, el procesador 20 ejecuta el programa de control en respuesta al valor digital correspondiente a la magnitud de la tensión presente en el terminal 44. Si el terminal 44 se configura para recibir una señal digital, el procesador 20 convierte el valor digital del convertidor analógico a digital en un "1" lógico si la magnitud de la tensión es mayor que una primera tensión umbral, tal como tres voltios, y convierte el valor digital en un "0" lógico si la magnitud de la tensión es menor que una segunda tensión umbral, tal como dos voltios. Opcionalmente, el primer y el segundo valor umbral pueden ser el mismo valor o pueden seleccionarse en otro valor de acuerdo con los requerimientos del sistema.

Una segunda parte 48 de los terminales 44 puede configurarse en un primer modo para recibir una señal de entrada y en un segundo modo para transmitir una señal de salida. Cada terminal 44 de la segunda parte 48 incluye circuitos paralelos selectivamente activos de acuerdo con la configuración del terminal 44. Uno de los circuitos paralelos está configurado para recibir la señal de entrada y el otro de los circuitos paralelos está configurado para transmitir la señal de salida y sólo uno de los circuitos está conectado operativamente al terminal 44 a la vez según se selecciona mediante un parámetro de configuración para cada terminal 44.

Cada uno de los circuitos paralelos está configurado, además, para operar selectivamente en múltiples modos. El circuito de entrada puede configurarse, por ejemplo, en un primer modo para recibir una entrada digital y en un segundo modo para recibir una entrada de frecuencia. Una entrada de frecuencia representativa es una entrada pulsada, tal como una salida de tren de impulsos de un codificador, en la que la magnitud de la señal de entrada alterna entre un uno lógico y un cero lógico. El circuito de salida puede configurarse para funcionar, por ejemplo, en uno de tres modos. En primer lugar, el terminal 44 puede configurarse para proporcionar una señal modulada por ancho de pulsos (PWM). La señal de salida PWM alterna entre cero voltios y una tensión de referencia suministrada al terminal 44. El procesador 20 ejecuta para determinar un ciclo de trabajo deseado de la señal de salida, como un porcentaje de un periodo de tiempo fijo. La señal de salida permanece activada durante el porcentaje del período deseado y desactivada el resto del período. En segundo lugar, el terminal 44 puede configurarse como una señal de salida digital. El terminal 44 funciona de manera similar a la señal de salida de PWM con el procesador 20 estableciendo un ciclo de trabajo del 100 por cien para enviar un "1" lógico y establecer un ciclo de trabajo de cero por ciento para enviar un "0" lógico. En tercer lugar, el terminal 44 puede configurarse para proporcionar una señal de salida compensada por corriente. Si un terminal 44 se configura para proporcionar una señal de salida compensada por corriente, otro de los terminales 44 actúa de terminal de retorno. Una señal de PWM se envía de nuevo desde el terminal configurable 44, y se mide la magnitud de una corriente que entra en el terminal de retorno. El controlador 10 compara la corriente medida con una corriente deseada y ajusta el ciclo de trabajo de la señal de PWM que responde a una diferencia entre las dos señales.

Para el control hidráulico, a menudo es deseable tener un par de válvulas y solenoides 52 para cada elemento controlado. Se controla una primera válvula para suministrar fluido hidráulico al elemento, por ejemplo, para extender la pluma, y se controla una segunda válvula para devolver el fluido hidráulico al depósito, por ejemplo, para retraer la pluma. Consecuentemente, una parte de los terminales configurables 44 son configurables como salidas emparejadas y están interconectados de manera que sólo uno del par de terminales 44 puede enviar una señal de control a la vez.

Opcionalmente, el controlador 10 puede configurarse para comunicarse a través de una red industrial, tal como la red de área de controlador (CAN). Una primera interfaz de red 71 y una segunda interfaz de red 72 están conectadas operativamente al procesador 20. Un bloque de válvulas hidráulicas 50 puede configurarse de manera similar para comunicarse a través de una red CAN. El procesador 20 ejecuta para encapsular las señales de control para cada uno de los solenoides 52 en el protocolo de red o formato de mensaje designado y transmite la señal de control al bloque de válvulas 50.

El procesador 20 puede ejecutar adicionalmente para compensar una señal de salida que responda a una temperatura ambiente en la cual está funcionando el controlador 10. El procesador 20 recibe una señal de temperatura procedente de un sensor de temperatura 32 y determina un multiplicador en función de la señal de temperatura. El multiplicador puede ser calculado, leído desde una tabla de valores almacenada en el dispositivo de memoria 26, o una combinación de los mismos. El procesador 20 compensa entonces las señales de control que se enviarán a los solenoides 52 en función del multiplicador. El multiplicador puede aplicarse a la señal de mando recibida desde el circuito tranceptor 14, al comando de ciclo de trabajo en un terminal de salida 44, o a una variable intermedia almacenada en el procesador 20 y utilizada durante la ejecución del programa. Las señales de control compensadas se envían entonces en los terminales 44 apropiados.

Debe entenderse que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y disposiciones de los componentes que se han expuesto aquí. Las variaciones y modificaciones de lo anterior se encuentran dentro del alcance de la presente invención. También se entiende que la invención descrita y definida aquí se extiende a todas las combinaciones alternativas de dos o más de las características individuales mencionadas o evidentes a partir del texto y/o dibujos. Todas estas diferentes combinaciones constituyen diversos aspectos alternativos de la presente invención. Las realizaciones descritas aquí explican los mejores modos conocidos para poner en práctica la invención y permitirán que otros expertos en la materia utilicen la invención.

La siguiente es una lista de otras realizaciones preferidas de la invención:

Realización 1 - Controlador para equipo hidráulico móvil, que comprende:

una carcasa;

un receptor montado por lo menos parcialmente dentro de la carcasa y configurado para recibir de manera inalámbrica una pluralidad de señales de control transmitidas;

un procesador montado dentro de la carcasa y conectado operativamente al receptor para recibir las señales de control y generar una pluralidad de señales de salida para operar el equipo hidráulico móvil;

un dispositivo de memoria montado dentro de la carcasa y conectado operativamente al procesador, almacenando el dispositivo de memoria por lo menos un parámetro correspondiente al control del equipo hidráulico móvil;

una pantalla montada en la carcasa y conectada operativamente al procesador, estando configurada la pantalla para proporcionar una indicación visual a un operario de por lo menos un parámetro correspondiente al control del equipo hidráulico móvil; y

una interfaz de usuario montada en la carcasa y configurada para recibir una entrada del operario para ajustar el parámetro en la pantalla.

Realización 2 – El controlador de la realización 1, que comprende, además, una pluralidad de terminales conectados operativamente al procesador y configurados selectivamente para operar en uno de una pluralidad de modos, en el que el dispositivo de memoria almacena por lo menos un parámetro correspondiente a cada terminal y en el que el parámetro es ajustable desde una interfaz de usuario para seleccionar el modo de funcionamiento.

Realización 3 – El controlador de la realización 1, en el que la interfaz de usuario es una pluralidad de botones accesibles al operario a través de por lo menos una abertura de la carcasa.

Realización 4 – El controlador de la realización 2, en el que una parte de los terminales son operables selectivamente en un primer modo para recibir una señal analógica o un segundo modo para recibir una señal digital.

Realización 5 – El controlador de la realización 2, en el que una parte de los terminales son operables selectivamente en un primer modo para recibir una señal de entrada y operables selectivamente en un segundo modo para transmitir una señal de salida.

Realización 6 – El controlador de la realización 5, en el que, en el primer modo, los terminales son operables selectivamente para recibir uno de una entrada digital y una entrada de frecuencia y, en el segundo modo, operables selectivamente para transmitir uno de una salida compensada por corriente, una salida modulada por anchura de pulso, y una salida digital.

Realización 7 – El controlador de la realización 2, en el que una parte de los terminales están configurados como salidas emparejadas, en el que solamente una de las salidas emparejadas puede enviar una señal a la vez.

Realización 8 – El controlador de la realización 2, que comprende, además, un sensor de temperatura que proporciona una señal al procesador correspondiente a una temperatura ambiente en el controlador.

Realización 9 – El controlador de la realización 8, en el que una parte de los terminales están configurados para proporcionar una señal de salida compensada en función de la temperatura ambiente.

Realización 10 - Controlador para equipo hidráulico móvil, que comprende:

una carcasa;

- un receptor montado por lo menos parcialmente dentro de la carcasa y configurado para recibir de manera inalámbrica una pluralidad de señales de control transmitidas;
- 5 un procesador montado dentro de la carcasa y conectado operativamente al receptor para recibir las señales de control y generar una pluralidad de señales de salida para operar el equipo hidráulico móvil;
- un sensor de temperatura que proporciona una señal al procesador correspondiente a una temperatura ambiente en el controlador, y
- 10 una pluralidad de terminales conectados operativamente al procesador y configurados selectivamente para operar en uno de una pluralidad de modos, en el que una parte de los terminales están configurados para proporcionar una señal de salida compensada en función de la temperatura ambiente.
- 15 Realización 11 – El controlador de la realización 10, en el que una parte de los terminales son operables selectivamente en un primer modo para recibir una señal analógica o un segundo modo para recibir una señal digital.
- 20 Realización 12 – El controlador de la realización 10, en el que una parte de los terminales son operables selectivamente en un primer modo para recibir una señal de entrada y operables selectivamente en un segundo modo para transmitir una señal de salida.
- Realización 13 – El controlador de la realización 10, en el que una parte de los terminales están configurados como salidas emparejadas, en el que solamente una de las salidas emparejadas puede enviar una señal a la vez.
- 25 Realización 14 – El controlador de la realización 10, que comprende, además:
- una pantalla montada en la carcasa y conectada operativamente al procesador, estando configurada la pantalla para proporcionar una indicación visual a un operario de por lo menos un parámetro correspondiente al control del equipo hidráulico móvil;
- 30 una interfaz de usuario montada en la carcasa y configurada para recibir una entrada del operario para ajustar el parámetro en la pantalla.
- 35 Realización 15 – El controlador de la realización 13, en el que la interfaz de usuario es una pluralidad de botones accesibles al operario a través de por lo menos una abertura de la carcasa.
- Realización 16 – Controlador para equipo hidráulico móvil, que comprende:
- 40 una carcasa;
- un receptor montado por lo menos parcialmente dentro de la carcasa y configurado para recibir de manera inalámbrica una pluralidad de señales de control transmitidas;
- 45 un procesador montado dentro de la carcasa y conectado operativamente al receptor para recibir las señales de control y generar una pluralidad de señales de salida para operar el equipo hidráulico móvil;
- una pantalla montada en la carcasa y conectada operativamente al procesador, estando configurada la pantalla para proporcionar una indicación visual a un operario de por lo menos un parámetro correspondiente al control del equipo hidráulico móvil;
- 50 una pluralidad de botones accesibles al operario a través de por lo menos una abertura en la carcasa y configurados para recibir entrada del operario para ajustar el control del equipo hidráulico móvil; y
- 55 una pluralidad de terminales conectados operativamente al procesador y configurados selectivamente para operar en uno de una pluralidad de modos, en el que el modo se configura desde la interfaz de usuario.
- Realización 17 – El controlador de la realización 16, que comprende, además, un sensor de temperatura que proporciona una señal al procesador correspondiente a una temperatura ambiente en el controlador.
- 60 Realización 18 – El controlador de la realización 17, en el que una parte de los terminales están configurados para proporcionar una señal de salida compensada en función de la temperatura ambiente

Realización 19 – El controlador de la realización 16, en el que una parte de los terminales son operables selectivamente en un primer modo para recibir una señal de entrada y operar selectivamente en un segundo modo para transmitir una señal de salida.

- 5 Realización 20 – El controlador de la realización 16, en el que una parte de los terminales están configurados como salidas emparejadas, en el que sólo una de las salidas emparejadas puede emitir una señal a la vez.

REIVINDICACIONES

1. Controlador (10) para equipo hidráulico móvil, que comprende:
- 5 una carcasa (12) montada en el equipo hidráulico móvil;
 un receptor (21) montado por lo menos parcialmente dentro de la carcasa (12) y configurado para recibir de manera inalámbrica una pluralidad de señales de control transmitidas desde un transmisor remoto;
 un procesador (20) montado dentro de la carcasa (12) y conectado operativamente al receptor (21) para recibir las señales de control y generar una pluralidad de señales de salida para operar el equipo hidráulico móvil;
- 10 un dispositivo de memoria (26) montado dentro de la carcasa (12) y conectado operativamente al procesador (20), almacenando el dispositivo de memoria (26) por lo menos un parámetro correspondiente al control del equipo hidráulico móvil;
 una pantalla (30) montada en la carcasa (12) y conectada operativamente al procesador (20), estando configurada la pantalla (30) para proporcionar una indicación visual a un operario de por lo menos un parámetro correspondiente al control del equipo hidráulico móvil;
- 15 una pluralidad de terminales (44) conectados operativamente al procesador (20) y configurados selectivamente para operar en uno de una pluralidad de modos,
 una interfaz de usuario (34) montada en la carcasa (12) y configurada para recibir entrada del operario para ajustar el parámetro en la pantalla (30) y para seleccionar uno de la pluralidad de modos de por lo menos uno de la pluralidad de terminales (44); y
- 20 un sensor de temperatura (32) configurado para proporcionar una señal al procesador (20) correspondiente a una temperatura ambiente en el controlador (10), en el que una parte de los terminales (44) están configurados para proporcionar una señal de salida compensada en función de la temperatura ambiente.
- 25 2. Controlador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que por lo menos uno de la pluralidad de terminales (44) corresponde a cada uno de la pluralidad de terminales (44) y es ajustable desde la interfaz de usuario (34) para seleccionar el modo de funcionamiento.
- 30 3. Controlador (10) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la interfaz de usuario (34) es una pluralidad de botones (36) accesibles al operario a través de por lo menos una abertura en la carcasa (12).
- 35 4. Controlador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que una parte de los terminales (44) son operables selectivamente en un primer modo para recibir una señal analógica o un segundo modo para recibir una señal digital.
- 40 5. Controlador (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que una parte de los terminales (44) son operables selectivamente en un primer modo para recibir una señal de entrada y operables selectivamente en un segundo modo para transmitir una señal de salida.
- 45 6. Controlador (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que, en el primer modo, los terminales (44) son operables selectivamente para recibir una de una entrada digital y una entrada de frecuencia y, en el segundo modo, operables selectivamente para transmitir una de una salida compensada por corriente, una salida modulada por ancho de pulsos, y una salida digital.
7. Controlador (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que una parte de los terminales (44) están configurados como salidas emparejadas, en el que sólo una de las salidas emparejadas puede emitir una señal a la vez.

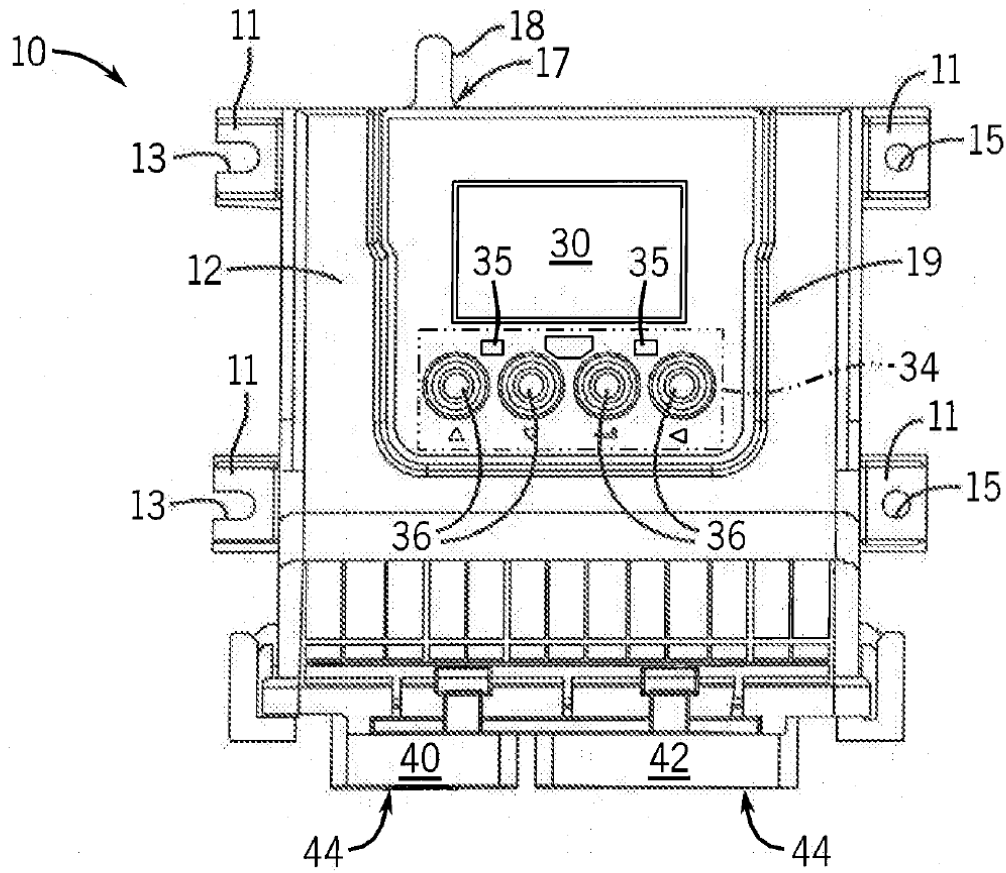


FIG. 1

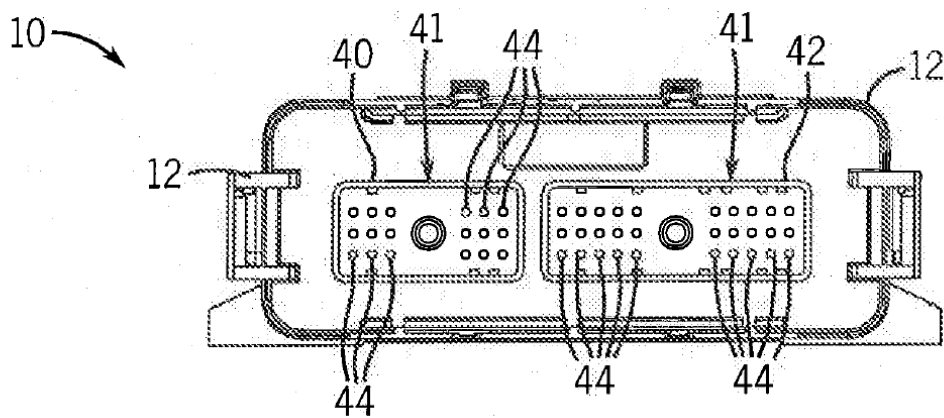
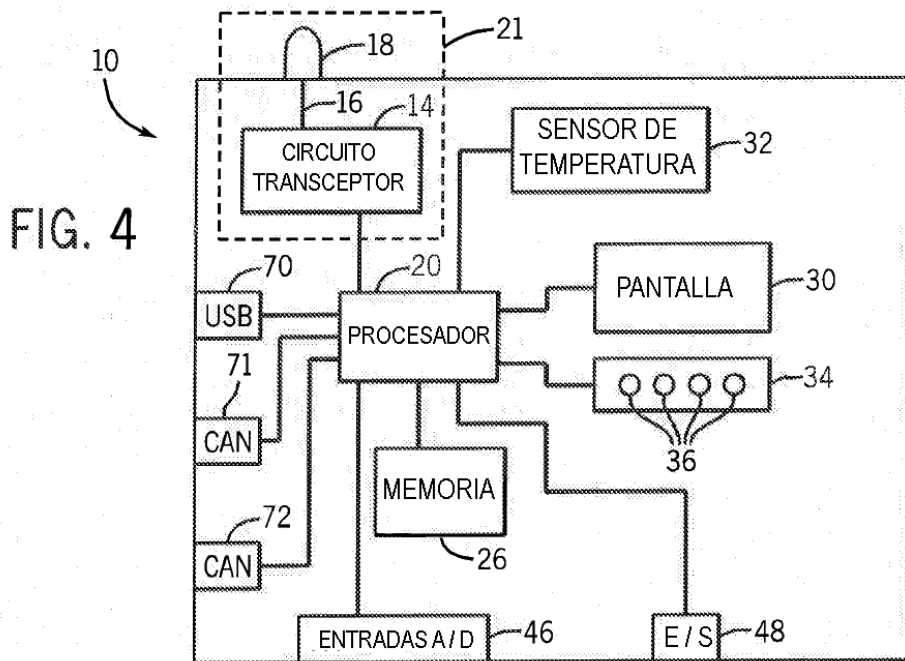
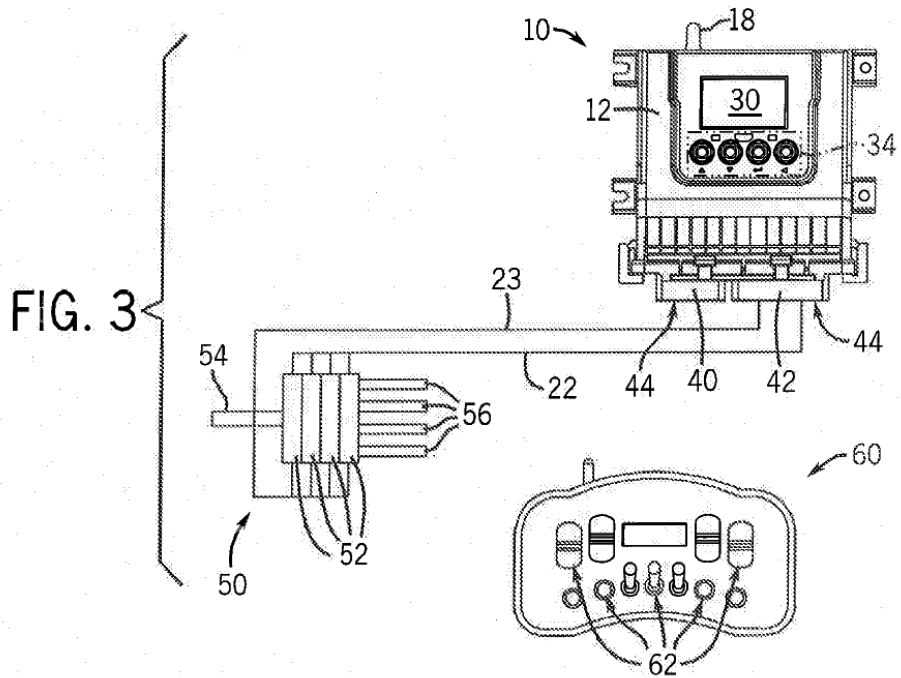


FIG. 2



- 100 →
- CONFIG. DISPOSITIVO
 - CANAL RF
 - **CÓDIGO DE ACCESO**
 - ACTIVACIÓN CONTRASEÑA
 - HORA / FECHA
 - ANTENA RF
 - ESTABLECER VALORES POR DEFECTO
 - CONFIG E-S
 - TIPO E/S
 - CORRIENTE MIN / MAX
 - INCREMENTO
 - CICLO DE TRABAJO MIN / MAX
 - FRECUENCIA PWM
 - CONFIG CAN
 - NÚMERO
 - VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN
 - PARÁMETROS CAN
 - ESTADO UNIDAD
 - **CÓDIGO DE ACCESO**
 - ID de TX
 - CANAL
 - HORA / FECHA
 - TEMP.
 - ACTIVACIÓN CONTRASEÑA
 - GUARDAR Y SALIR
 - SALIR SIN GUARDAR

FIG. 5