

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Dirección de Nuevas Creaciones
E. S. D.

Ref: Expediente No. NC2018/0011419.
Solicitud de Patente a nombre de TYCO FIRE PRODUCTS LP.

Por el presente me permito dar respuesta al Oficio No.3026, notificado en el asunto de la referencia, en los siguientes términos.

1. DE LA SOLICITUD DE PATENTE

Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

- Todas las unidades en el nuevo capítulo reivindicatorio se encuentran de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades, tal como lo requirió la Examinadora.
- Asimismo, se incluyen los números de referencia de cada uno de los elementos estructurales que conforman la invención, para dar más claridad a cada uno de los elementos técnicos tangibles de la misma.

Descripción (Art. 28 Decisión 486)

Se realiza la modificación al capítulo descriptivo para incluir las unidades de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades.

2. DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

La Examinadora considera que los siguientes documentos son relevantes para afectar la patentabilidad de la presente solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	WO2014/047579	"Fire suppression systems and methods"	27 de marzo de 2014
D2	Bosch Security Systems, Inc.	"Central de Incendio Compacta FPA-1000-UL"	9 de enero de 2010

Después de un análisis de cada una de las características de la presente invención y las propuestas por los documentos D1 y D2, la Examinadora concluye que el documento D1 afecta en primera instancia la novedad de las reivindicaciones 1 a 3, 6 a 10, 12, 13, 18, 20, 27, 29, 33, 35 y 36, y en segunda instancia el nivel inventivo de las reivindicaciones 4, 5, 19, 21, 31, y 32. A su vez indica que la divulgación del documento D2 afecta el nivel inventivo de las reivindicaciones 5, 31 y 32.

3. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NOVEDAD y NIVEL INVENTIVO

En relación con la falta de novedad, respetuosamente difiero de la opinión de la Examinadora. Con el fin de demostrar la novedad de la presente invención, y basándome en el Instructivo de Examen de Forma y Fondo de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad PI02-I06 v.4 y su anexo 1 (en adelante Guía de la SIC) sobre la evaluación de la novedad, a continuación, expongo como el arte previo citado por la Examinadora no divulga un sistema de extinción de incendios idéntico al de la presente invención.

D1 no menciona un sistema de extinción de incendios (10) que comprende: un controlador centralizado (12); y una pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z), donde cada módulo incluye: una carcasa (30); una placa de circuito impreso (32) con un microprocesador (34) montado en la placa de circuito impreso (32); un primer conector (36) que incluye un primer par de cables de datos (38) montados en la placa (32); y un segundo conector (40) que incluye un segundo par de cables de datos (42) montados en la placa (32), la placa de circuito impreso (32) conecta eléctricamente el primer y el segundo par de cables de datos (38, 42); la pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z) se interconectan con el controlador central (12) para definir por lo menos un bus de datos (16, 18, 20) para la detección centralizada de incendios y la respuesta del sistema, el por lo menos un bus de datos (16, 18, 20) que tiene un primer módulo final con su primer conector conectado al controlador centralizado (12) y un segundo módulo final con su segundo conector para la conexión a otro módulo (14x, 14y,

14z), la placa de circuito impreso (32) de cada módulo interconecta la pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z) en serie al controlador central (12), donde el sistema (10) comprende además un módulo de potencia interconectado con el controlador central (12) para alimentar por lo menos un bus de datos (16, 18, 20), en el que en cada uno de la pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z) del por lo menos un bus de datos (16, 18, 20), el primer conector (36) incluye un primer par de cables de alimentación (104) montados en la placa (32) y el segundo conector (40) incluye un segundo par de cables de alimentación (106) montados en la placa (32), la placa de circuito impreso conecta eléctricamente al primer y segundo par de cables de alimentación (104, 106) y el por lo menos un bus de datos (16, 18, 20) que incluye un bus de alimentación con la placa de circuito impreso (32) de cada módulo (14x, 14y, 14z), interconectando los módulos en serie al módulo de potencia.

Lo anterior, en vista que no existe una realización o modalidad de las divulgadas en D1 que incluya todas las características esenciales de la reivindicación 1, por lo tanto, la Examinadora recae en los errores que menciona la Guía de la SIC, sobre la evaluación de la novedad que hacen los examinadores, así:

“El examinador debe tener en cuenta que no es correcto afectar la novedad tomando uno o más elementos, compuestos, radicales, etc. de más de una lista divulgada, ya que en el documento del estado de la técnica nunca se divulgó de manera explícita un producto o un procedimiento con dichas combinaciones, por lo tanto, la invención no puede derivarse directamente e inequívocamente de la divulgación del documento anterior.

Asimismo, el examinador debe tener en cuenta que no puede combinar características que pertenezcan a diferentes modos de realización descritos en el documento; solo se tomarán en consideración las combinaciones que hayan sido divulgadas explícitamente.” –negrilla fuera de texto–.

De acuerdo a lo anterior, se observa que la Examinadora no demuestra como afecta D1 la novedad de la presente invención de **forma explícita**, sino que recae en **combinar elementos de diferentes realizaciones**, ya que, por ejemplo, la característica de una placa de circuito impreso con un microprocesador montado en la placa de circuito impreso, **la afecta con la divulgación de la figura 1 que hace referencia a una ilustración**

esquemática de una realización de un sistema de extinción de incendios. Mientras, que las características de un primer conector que incluye un primer par de cables de datos montados en la placa y un segundo conector que incluye un segundo par de cables de datos montados en la placa, la placa de circuito impreso conecta eléctricamente los primeros y segundos pares de cables de datos; y la pluralidad de módulos que está interconectada con el controlador central para definir por lo menos un bus de datos para la detección centralizada de incendios y la respuesta del sistema, el por lo menos un bus de datos tiene un primer módulo de extremo con su primer conector conectado al controlador centralizado y un segundo módulo de extremo con su segundo conector para la conexión a otro módulo, la placa de circuito impreso de cada módulo interconecta la pluralidad de módulos en serie con el controlador central **se afectan respectivamente con las figuras 7, que es una ilustración esquemática de otra realización de un sistema de extinción de incendios que tiene dos buses de entrada y un bus de salida y la figura 8, que es una ilustración esquemática de otra realización de un sistema de extinción de incendios que utiliza los módulos de las FIGS 4 y 5 -negrilla fuera de texto-.**

A continuación, se mencionarán las observaciones frente a la comparación de las características esenciales de la reivindicación independiente 1 con D1 realizada por la Examinadora y con la cual supuestamente se afecta la novedad de esta reivindicación.

Características esenciales	D1	Observaciones frente a la afectación por novedad
Un sistema de extinción de incendios que comprende:	Un sistema de extinción de incendios de vehículos (pág. 33, reiv. 1).	Ninguna.
Un controlador centralizado;	Un controlador centralizado (pág. 33, reiv. 1).	Ninguna.
Una pluralidad de módulos,	Los detectores de incendios del sistema pueden incluir dispositivos analógicos y digitales para varios modos de detección de incendios, incluidos: (i) detectores térmicos puntuales para determinar cuándo el aire circundante excede una temperatura establecida, (ii) cable de detección lineal que transmite una señal de detección de dos cables que se ponen en contacto al separarse el material de aislamiento que se derrite en presencia de un incendio, (iii) sensores ópticos que diferencian	El texto que cita la Examinadora para comparar la pluralidad de módulos, no menciona ningún módulo. Hay que tener en cuenta que la presente invención hace referencia a que los módulos del sistema se agrupan preferiblemente por tipo o función y se interconectan entre sí a un controlador central para formar uno o más buses de datos para llevar a cabo funciones del sistema, tales como, por ejemplo, detección de incendios, respuesta del sistema u operaciones del usuario (p. 2,

	entre llamas abiertas y firmas de hidrocarburos, y (iv) un detector de presión lineal en el que aumenta la presión de una línea de aire ante la presencia de suficiente calor (pág. 3, párr. 0007)	líneas 22 a 28). Cada módulo incluye preferiblemente una carcasa, una placa de circuito impreso con un microprocesador montado, un primer conector que incluye un primer par de cables de datos montados en la placa, y un segundo conector que incluye un segundo par de cables de datos montados en la placa para que la placa de circuito impreso conecte eléctricamente el primer y el segundo par de cables de datos (p. 3, líneas 4 a 10). El sistema 10 es modular con módulos interconectados con un controlador central. Los módulos proporcionan una interfaz específica o selectivamente direccionable entre el sistema, los componentes y el controlador central. En general, los módulos del sistema son uno de los siguientes tipos: un módulo de detección, un módulo de liberación o un módulo de interfaz de usuario (p. 5, líneas 22 a 28). La comparación que realiza la Examinadora es sobre dispositivos para detectar incendios, pero como ya se ha indicado un módulo no es un detector de incendios, evidenciando que la afectación por novedad de esta característica no es correcta.
Incluyendo cada módulo una carcasa	Mostrado en la figura 12 es una imagen representativa de una carcasa de dispositivo de visualización que tiene una cámara sonora (19) separada por un disco sonoro (19a) (pág. 13, párr. 0041).	El texto utilizado para afectar esta característica es solo una parte del párrafo 0041, que en su inicio indica: "Con referencia a la FIG. 1, el sistema preferido incluye un controlador preferiblemente centralizado para la operación y monitoreo automatizado y manual del sistema 10. Más específicamente, el sistema 10 incluye el controlador centralizado o el módulo de control de interfaz (ICM) 20. Preferiblemente acoplado al ICM 20 hay un dispositivo de visualización 22 que muestra información a un usuario y proporciona una entrada de usuario

		al ICM 20. (...)." Por lo tanto, la carcasa que se nombra en el párrafo 41 de D1, solo se menciona para el dispositivo de visualización 22. Entonces, hay que tener presente que el dispositivo de visualización no es un módulo, y que la Examinadora lo está asumiendo ya que D1 no lo nombra de esta manera. Adicionalmente, no se evidencia que haya una carcasa para cada módulo, tal como se reivindica en la presente invención. Lo anterior, ya que los módulos (14x, 14y, 14z) sí presentan cada uno una carcasa, como se evidencia en la figura 1 de la presente invención.
Una placa de circuito impreso con un microprocesador montado en la placa de circuito impreso;	Refiriéndose nuevamente a la figura 1, el ICM (20) es preferiblemente un controlador programable que tiene un microprocesador o microchip (pág. 14, párr. 0044).	Esta característica tampoco está divulgada en D1, ya que el texto comparado hace referencia es a un microprocesador o microchip del ICM, es decir, se está comparando un elemento que hace parte del controlador centralizado (12) pero no de un microprocesador de cada módulo (14x, 14y, 14z).
Un primer conector que incluye un primer par de cables de datos montados en la placa;	Los componentes y más particularmente los dispositivos del bus de entrada están preferiblemente interconectados por cable y conectores (25). El cable de conexión lleva señales de control, alimentación, datos y/o detección entre los dispositivos de detección y el ICM (pág. 31, párr. 0069). Se muestra esquemáticamente en la figura 7 que el sistema (210) incluye un controlador (220), una pantalla de interfaz (222), un primer bus de entrada (224a) y al menos un segundo bus de entrada (224b), cada bus de entrada tiene una pluralidad de dispositivos de detección de incendios (232) y dispositivos de accionamiento manual (234). En un aspecto del sistema preferido (210), el primer y segundo buses de entrada (224a, 224b) están	En este punto, es importante resaltar que la Examinadora está comparando un bus de datos con un módulo (14x, 14y, 14z), lo cual no es correcto. Los módulos de un tipo o función particular están preferiblemente agrupados e interconectados entre sí y el controlador central forma un bus de datos para llevar a cabo una de las funciones centralizadas, tales como, por ejemplo, detección, respuesta del sistema u operaciones del usuario (p. 2, líneas 22 a 28). En lo referente a la figura 7, que cita la Examinadora se observa que nada en ese texto tiene que ver con un primer conector que incluye un primer par de cables de datos montados en la placa.

	configurados para proteger respectivamente el primer peligro (H1) y al menos el segundo peligro (H2) (págs. 24 y 25, párr. 0061, fig. 7).	
Un segundo conector que incluye un segundo par de cables de datos montados en la placa, la placa de circuito impreso conecta eléctricamente los primeros y segundos pares de cables de datos;	El sistema (210) incluye además un bus de salida (226) con una pluralidad de dispositivos de accionamiento (205, 218) y más preferiblemente una pluralidad de PAD (218), cada uno acoplado a un conjunto de cilindro presurizado (216) para la descarga de un agente contra incendios para la protección del primer peligro (H1) y al menos el segundo peligro (H2). En consecuencia, dos o más buses de entrada proporcionan un método para configurar el sistema de extinción de incendios preferido para proteger riesgos separados que pueden tener diferentes requisitos de detección y/o actuación para la protección de los riesgos individuales (págs. 24 y 25, párr. 0061, fig. 7).	En esta comparación nuevamente la Examinadora está comparando un bus de datos con un módulo (14x, 14y, 14z), lo cual no es correcto. Los módulos de un tipo o función particular están preferiblemente agrupados e interconectados entre sí y el controlador central forma un bus de datos para llevar a cabo una de las funciones centralizadas, tales como, por ejemplo, detección, respuesta del sistema u operaciones del usuario (p. 2, líneas 22 a 28). En lo referente a la figura 7, que cita la Examinadora se observa que nada en ese texto tiene que ver con un primer conector que incluye un primer par de cables de datos montados en la placa.
La pluralidad de módulos que está interconectada con el controlador central para definir por lo menos un bus de datos para la detección centralizada de incendios y la respuesta del sistema, el por lo menos un bus de datos tiene un primer módulo de extremo con su primer conector conectado al controlador centralizado y un segundo módulo de extremo con su segundo conector para la conexión a otro módulo, la placa de circuito impreso de cada módulo interconecta la pluralidad de módulos en serie con el controlador central.	Sistemas de extinción de incendios para vehículos y aplicaciones industriales, incluidas las disposiciones de un bus de entrada y un bus de salida acoplados a un controlador centralizado para proporcionar la detección automática y manual de un incendio y la activación manual y automática del sistema en respuesta al incendio (resumen). En la figura 8 se ilustran los módulos conectados en serie con el controlador central (fig. 8).	Ni en el texto ni en la figura 8 con los cuales la Examinadora afecta esta característica se observa la placa de circuito impreso de cada módulo que interconecta la pluralidad de módulos en serie con el controlador central, por lo tanto, no se puede concluir que esta invención está afectada por novedad.

Ahora bien, con respecto a las reivindicaciones dependientes se tienen las siguientes observaciones:

- Reivindicación 8: Esta reivindicación se afecta con el siguiente texto: *"El dispositivo de detección de incendios incluye uno de: (i) detectores térmicos puntuales; (ii) un cable de detección lineal; (iii) sensor óptico; y (iv) un detector de presión lineal (pág. 34, reiv. 5)",* el cual como se observa no divulga que el sensor está montado dentro de la carcasa.
- Reivindicación 12: Esta reivindicación se afecta con el siguiente texto: *"Para operar el dispositivo de ruptura (16a), el sistema (10) proporciona la actuación automática y la operación manual del dispositivo de ruptura (16a) para proporcionar la respectiva entrega automática y manual del agente químico en respuesta a un incendio para la protección del peligro H. El dispositivo o conjunto de ruptura o accionamiento preferido (16a) incluye un pasador o miembro de perforación que se introduce en el disco de ruptura del cilindro presurizado (16b) para liberar el gas a presión. El pasador de perforación del dispositivo de ruptura (16a) puede accionarse eléctrica o neumáticamente para perforar el disco de ruptura del cilindro presurizado (16b) (págs. 11 y 12, párr. 0039)",* sin embargo, no se evidencia donde en este texto se menciona que el por lo menos un bus de datos es un bus de liberación, la pluralidad de módulos incluye por lo menos un módulo de liberación acoplado a por lo menos un conjunto de accionamiento acoplado a un suministro de agente de extinción de incendios.
- Reivindicación 27: Esta reivindicación se afecta con este texto *"El ICM también está acoplado a un bus de fuente de alimentación de entrada para alimentar el ICM y proporcionar las señales de potencia, detección, control y actuación respectivamente a los detectores del bus de entrada y PAD del bus de salida (pág. 3, párr. 0006). El circuito interno detecta el estado del bus de salida, el bus de salida incluye un circuito de liberación, el circuito interno incluye un circuito de detección de fallas para el circuito de liberación, el circuito de detección de fallas incluye: una primera resistencia, un primer diodo, un conector mini DIN , un segundo diodo y un tercer diodo en serie con el segundo diodo y acoplados a tierra, el mini conector DIN está acoplado al por lo menos un bus de salida y al menos un dispositivo de accionamiento, el controlador evalúa un voltaje de detección en el conector mini DIN para determinar si hay una falla a tierra en el circuito de descarga, el sistema incluye*

una fuente de energía que proporciona una corriente de detección para definir el voltaje de detección, estando la fuente de energía conectada a tierra al chasis del vehículo (págs. 33 y 34, reiv. 4)". No obstante, se observa que este texto no divulga que el sistema de extinción de incendios comprende además un módulo de potencia interconectado con el controlador central para alimentar el por lo menos un bus de datos, en el que en cada uno de la pluralidad de módulos del por lo menos un bus de datos, el primer conector incluye un primer par de cables de potencia montados en la placa, y el segundo conector incluye un segundo par de cables de potencia montados en la placa, la placa de circuito impreso conecta eléctricamente el primer y segundo pares de cables de potencia y el por lo menos un bus de datos incluyendo un bus de potencia con la placa de circuito impreso de cada módulo, interconectando los módulos en serie al módulo de potencia. En esta afectación, se observa que nuevamente la Examinadora compara un bus de datos con un módulo, específicamente, el módulo de potencia, el cual no se observa en D1. No se entiende, como se compara unas características esenciales de un módulo de potencia con un proceso de detección del bus de salida tal como se menciona en la reivindicación 4 de D1.

- Reivindicación 29: En esta reivindicación no se tiene en cuenta que el módulo de potencia no tiene nada que ver con el circuito de accionamiento, tal como lo afecta la Examinadora.

Ahora bien, en respuesta al estudio de patentabilidad de la presente solicitud se indica a la Examinadora que se presenta un nuevo capítulo reivindicatorio, el cual supera la afectación por novedad tal como se demostró en los párrafos anteriores.

En relación con lo anterior, me permito llamar la atención sobre el capítulo modificado, en el cual la reivindicación independiente modificada 1 se incluye características que la restringe, las cuales se leen de la siguiente manera:

- "1. Un sistema de extinción de incendios (10) que comprende:*
un controlador centralizado (12); y
una pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z), cada módulo incluye:
una carcasa (30);

una placa de circuito impreso (32) con un microprocesador (34) montado en la placa de circuito impreso (32);
un primer conector (36) que incluye un primer par de cables de datos (38) montados en la placa (32); y
un segundo conector (40) que incluye un segundo par de cables de datos (42) montados en la placa (32), la placa de circuito impreso (32) conecta eléctricamente el primer y el segundo par de cables de datos (38, 42);
la pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z) se interconectan con el controlador central (12) para definir por lo menos un bus de datos (16, 18, 20) para la detección centralizada de incendios y la respuesta del sistema, el por lo menos un bus de datos (16, 18, 20) que tiene un primer módulo final con su primer conector conectado al controlador centralizado (12) y un segundo módulo final con su segundo conector para la conexión a otro módulo (14x, 14y, 14z), la placa de circuito impreso (32) de cada módulo interconecta la pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z) en serie al controlador central (12), donde el sistema (10) comprende además un módulo de potencia interconectado con el controlador central (12) para alimentar por lo menos un bus de datos (16, 18, 20), en el que en cada uno de la pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z) del por lo menos un bus de datos (16, 18, 20), el primer conector (36) incluye un primer par de cables de alimentación (104) montados en la placa (32) y el segundo conector (40) incluye un segundo par de cables de alimentación (106) montados en la placa (32), la placa de circuito impreso conecta eléctricamente al primer y segundo par de cables de alimentación (104, 106) y el por lo menos un bus de datos (16, 18, 20) que incluye un bus de alimentación con la placa de circuito impreso (32) de cada módulo (14x, 14y, 14z), interconectando los módulos en serie al módulo de potencia.

De acuerdo a lo anterior, las características técnicas esenciales incluidas en las modificaciones presentadas en la reivindicación independientes 1 no se encuentran divulgadas en el estado de la técnica citado por la Examinadora y estas tampoco podrían haber sido obvias a partir de la divulgación, sugerencia o motivación a partir del mismo, por lo tanto, estas reivindicaciones son nuevas y presentan nivel inventivo.

Finalmente, teniendo en cuenta que las reivindicaciones 2 a 15 son dependientes de la nueva reivindicación 1, entonces, estas también son nuevas y tienen nivel inventivo frente a los documentos D1 y D2.

En consecuencia, se solicita respetuosamente la concesión de patente para la materia del capítulo reivindicatorio modificado presentado con esta respuesta en vista que como se ha demostrado cumplen con los requisitos de patentabilidad señalados en el artículo 14 de la Decisión 486.

4. FALLOS RELEVANTES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PATENTABILIDAD, REIVINDICACIONES PATENTABLES

A pesar que no obliga al Despacho me permito informar que las reivindicaciones adjuntas son las mismas que las de la solicitud de patente europea EP3440649 que fue concedida como patente de invención y publicada en el Boletín 2020/05 del 29 de enero del 2020, la cual tiene el mismo número de publicación internacional WO2017/177031 que la presente solicitud.

Como prueba de ello se adjunta la patente concedida y el pantallazo del Registro de Patentes Europeas en Espacenet, donde se indica que el estado de la solicitud EP3440649 es concedida.

The screenshot displays the European Patent Register interface. At the top, there is a header with the EPO logo, the text 'Europäisches Patentamt / European Patent Office / Office européen des brevets', and language options (Deutsch, English, Français) along with a 'Contact' link. Below the header, a navigation bar includes links for 'About European Patent Register', 'Other EPO online services', and a 'Register Alert (email alerts)' button. The main content area is titled 'About this file: EP3440649' and features a sidebar on the left with a table of contents: 'European procedure', 'About this file' (selected), 'Legal status', 'Federated register', 'Event history', 'Citations', 'Patent family', and 'All documents'. The 'About this file' section contains a 'Quick help' dropdown and a list of FAQs. The main content area provides details for EP3440649, including a title 'EP3440649 - MODULAR AND EXPANDABLE FIRE SUPPRESSION SYSTEM', a status 'The patent has been granted' (updated 27.12.2019), and a 'Most recent event' on 27.12.2019 indicating an '(Expected) grant' published on 29.01.2020. It also lists the applicant 'Tyco Fire Products LP' and the inventor 'FERNSTRUM, Marvin, B.' and 'COUNTS, Brian, Lee'.

EP3440649	About this file: EP3440649
European procedure	Refine search ↓ ST36 Show history ↗ Espacenet Submit observations Report error Print
About this file	EP3440649 - MODULAR AND EXPANDABLE FIRE SUPPRESSION SYSTEM (Right-click to bookmark this link)
Legal status	Status The patent has been granted Status updated on: 27.12.2019 Database last updated on: 18.08.2020
Federated register	Most recent event [1] 27.12.2019 (Expected) grant published on 29.01.2020 [2020/05]
Event history	Applicant(s) For all designated states Tyco Fire Products LP 1400 Pantbrook Parkway Lansdale, PA 19446 / US [2019/07]
Citations	Inventor(s) 01 / FERNSTRUM, Marvin, B. 909 12th Avenue Menominee, MN 49858 / US 02 / COUNTS, Brian, Lee W6746 N. Fairland Loop Menominee, MN 49858 / US
Patent family	
All documents	

Quick help

- What happens if I click the ST36 button?
- What kind of information can be found if I click on the "Show history" button?
- What kind of information can be found under "Status"?
- What do the digits in square brackets refer to?
- What does N/P stand for?

5. PETICIÓN

Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Examinadora en el Oficio N° 3026 del 03 de marzo de 2020, atentamente solicito a ese Despacho proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

6. ANEXOS

1. Capítulo reivindicatorio modificado conformado por 15 reivindicaciones.
2. Descripción modificada donde se incluyeron las unidades en el Sistema Internacional de Unidades.
3. Patente EP3440649 B1.

En la fecha se cancelaron los derechos correspondientes a la modificación de la descripción y del capítulo reivindicatorio y al exceso de cinco (5) reivindicaciones adicionales.

Atentamente,



JERONIMO CASTILLO BONILLA
C.C. 79.462.057 de Bogotá
T.P. 104.167 del C.S.J

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO

1. Un sistema de extinción de incendios (10) que comprende:
 - un controlador centralizado (12); y
 - una pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z), cada módulo incluye:
 - una carcasa (30);
 - una placa de circuito impreso (32) con un microprocesador (34) montado en la placa de circuito impreso (32);
 - un primer conector (36) que incluye un primer par de cables de datos (38) montados en la placa (32); y
 - un segundo conector (40) que incluye un segundo par de cables de datos (42) montados en la placa (32), la placa de circuito impreso (32) conecta eléctricamente el primer y el segundo par de cables de datos (38, 42);

la pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z) se interconectan con el controlador central (12) para definir por lo menos un bus de datos (16, 18, 20) para la detección centralizada de incendios y la respuesta del sistema, el por lo menos un bus de datos (16, 18, 20) que tiene un primer módulo final con su primer conector conectado al controlador centralizado (12) y un segundo módulo final con su segundo conector para la conexión a otro módulo (14x, 14y, 14z), la placa de circuito impreso (32) de cada módulo interconecta la pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z) en serie al controlador central (12), donde el sistema (10) comprende además un módulo de potencia (100) interconectado con el controlador central (12) para alimentar al menos un bus de datos (16, 18, 20), en el que en cada uno de la pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z) del al menos un bus de datos (16, 18, 20), el primer conector (36) incluye un primer par de cables de potencia (104) montados en la placa (32) y el segundo conector (40) incluye un segundo par de cables de potencia (106) montados en la placa (32), la placa de circuito impreso se conecta eléctricamente al primer y segundo par de cables de potencia (104, 106) y el por lo menos un bus de datos (16, 18, 20) que incluye un bus de potencia con la placa de circuito impreso (32) de cada módulo (14x, 14y, 14z), interconectando los módulos en serie al módulo de potencia.
2. El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que al menos un bus de datos (16, 18, 20) es un bus de interfaz de usuario, y la pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z) incluye al

menos un módulo de visualización que tiene una pantalla de interfaz de usuario montada dentro de la carcasa (30).

3. El sistema (10) de la reivindicación 2, en el que por lo menos un módulo de visualización incluye una pluralidad de módulos de visualización, y el bus de interfaz de usuario define una longitud máxima de bus que va desde 304.8 a 1219.2 m (1000 pies a 4000 pies).
4. El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que el al menos un bus de datos (16, 18, 20) es un bus de detección de incendios, en el que al menos un módulo incluye uno de un sensor óptico o un sensor infrarrojo.
5. El sistema (10) de la reivindicación 4, en el que el al menos un módulo está conectado en serie con un módulo acoplado a un sensor analógico que es cualquiera de un detector térmico o dispositivo de accionamiento manual.
6. El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que el al menos un bus de datos es un bus de detección de incendios (16, 18, 20), en el que al menos un módulo está acoplado con un sensor analógico que es cualquiera de un detector térmico o dispositivo de accionamiento manual.
7. El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que el al menos un bus de datos (16, 18, 20) es un bus de liberación, la pluralidad de módulos que incluyen al menos un módulo de liberación acoplado a al menos un conjunto de accionamiento acoplado a un suministro de un agente de supresión de incendios, el al menos un módulo que proporciona la actuación eléctrica del conjunto de actuación (60) para liberar el agente de supresión de incendios.
8. El sistema (10) de la reivindicación 7, en el que el al menos un conjunto de accionamiento (60) incluye un interruptor de presión (60b) para la retroalimentación al controlador central (12) a través del al menos un módulo de liberación.
9. El sistema (10) de la reivindicación 7, en el que el al menos un módulo de liberación está acoplado a un módulo de retransmisión para interconectar el controlador central (12) con otro sistema.

10. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pluralidad de módulos (14x, 14y, 14z) están interconectados por un cable de conexión en serie que se extiende entre el primer y el segundo conector.
11. El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que el primer par de cables de alimentación (104) define una primera almohadilla de montaje de alimentación (108) en la placa de circuito impreso (32) que tiene un centro, y el segundo par de los cables de alimentación (106) definen una segunda almohadilla de montaje de alimentación (110) en la placa de circuito impreso (32) que tiene un centro, la primera y la segunda almohadillas de montaje de alimentación (108, 110) definen un espacio de centro a centro de 3.18 mm (0.125 pulgadas).
12. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador central (12) está acoplado a un dispositivo auxiliar que es cualquiera de una alarma o un detector.
13. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un bus (16, 18, 20) incluye un bus de pantalla, un bus de detección y un bus de liberación para la protección selectiva centralizada contra incendios de una pluralidad de áreas en peligro, cada uno de los buses de detección y liberación que definen un primer circuito de detección y un circuito de liberación interconectado con el controlador central (12) para proteger una primera área de peligro y al menos un segundo circuito de detección y un segundo circuito de liberación interconectado con la central controlador (12) para proteger una segunda área de peligro diferente a la primera área de peligro, el bus de pantalla incluye una primera pantalla y una segunda pantalla para monitorear cada uno de los circuitos de detección y descarga primero y segundo.
14. El sistema (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un bus de datos incluye un circuito de monitoreo que tiene una resistencia variable para determinar un estado del sistema cualquiera de: condición de falla, normal condición, condición de alarma, condición de liberación manual o una condición de falla de circuito abierto.

15. El sistema (10) de la reivindicación 14, en el que el circuito de monitoreo incluye un par de terminales que tienen un valor de resistencia variable a través de los terminales para definir el tipo de señal, el valor de resistencia variable incluye los siguientes rangos: i) 350-500 ohmios para indicar una señal de tipo de condición de falla; (ii) 700-10,000 ohmios para indicar un estado normal para una señal de condición preparada; (iii) 0-350 ohmios para indicar una condición de incendio detectado para una señal de condición de alarma; (iv) 500-700 ohmios para indicar un estado de detección de liberación manual (accionamiento manual); y (v) mayor que ($>$) 10,000 ohmios para indicar un circuito abierto para una señal de tipo de condición de falla.

SISTEMAS Y MÉTODOS MODULARES Y EXPANDIBLES DE SUPRESIÓN DE INCENDIOS

5 Reivindicación de prioridad e incorporación por referencia

Esta solicitud internacional reivindica el beneficio de la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 62/320,407, de fecha 8 de abril de 2016,
10 que se incorpora por referencia en su totalidad.

Campo técnico

Esta invención se refiere en general a un sistema de extinción de incendios para la protección de grandes máquinas,
15 equipos o equipos móviles, y más particularmente, a componentes modulares del sistema, su montaje y su interconexión.

Antecedentes de la invención

Se muestra un sistema de supresión de incendios para
20 vehículos en la publicación de la solicitud de patente internacional en el documento WO 2014/047579. El sistema que se muestra incluye componentes tales como dispositivos de visualización de interfaz de usuario, dispositivos de detección de incendios y dispositivos liberadores de supresores que están
25 conectados a un controlador centralizado a lo largo de respectivos buses cableados para su visualización, detección y liberación. Los dispositivos de un bus determinado están interconectados entre sí por conectores y cables. Los cables y conectores llevan señales de datos para proporcionar
30 comunicación entre el dispositivo y el controlador central.

Los cables y conectores también suministran potencia a los dispositivos para sus respectivas funciones. En general, los conectores y el cableado interconectan los dispositivos de forma paralela para proporcionar tanto potencia como comunicación de datos.

Tal configuración de cable conectado en paralelo limita la capacidad de expandir los buses. Más específicamente, las distancias entre, por ejemplo, un módulo de control de interfaz y un módulo de detección o liberación están limitadas a 76,2 metros (doscientos cincuenta pies (250 pies)) para una comunicación adecuada. Para vehículos grandes utilizados, por ejemplo, en operaciones mineras o de cantera, la restricción de distancia puede ser un obstáculo para proporcionar la protección de incendio deseada. Es deseable tener un sistema en el que los componentes del sistema puedan interconectarse para expandir el número de componentes en el sistema y/o la distancia de cableado entre los componentes para proteger múltiples zonas de riesgo de un vehículo u otra área de equipo a proteger.

Divulgación de la invención

Se proporcionan realizaciones preferidas de un sistema modular de extinción de incendios en el que los módulos del sistema se agrupan preferiblemente por tipo o función y se interconectan entre sí a un controlador central para formar uno o más buses de datos para llevar a cabo funciones del sistema, tales como, por ejemplo, detección de incendios, respuesta del sistema u operaciones del usuario. Las realizaciones preferidas de los módulos proporcionan un conector para facilitar la interconexión entre los módulos y

el controlador central para formar los buses de datos del sistema. Una realización preferida de un sistema de extinción de incendios incluye un controlador centralizado y una pluralidad de módulos. Cada módulo incluye preferiblemente una carcasa, una placa de circuito impreso con un microprocesador montado, un primer conector que incluye un primer par de cables de datos montados en la placa, y un segundo conector que incluye un segundo par de cables de datos montados en la placa para que la placa de circuito impreso conecte eléctricamente el primer y el segundo par de cables de datos. Los módulos están interconectados con el controlador central para definir por lo menos un bus de datos para detección centralizada de incendios o respuesta del sistema, que incluye preferiblemente un bus de interfaz de usuario, un bus de detección de incendios para detectar un incendio y un bus de liberación para liberar un supresor fuego. El bus de datos proporciona un primer módulo de extremo con su primer conector conectado al controlador centralizado y un segundo módulo de extremo con su segundo conector para la conexión a otro módulo de modo que la placa de circuito impreso de cada módulo interconecte la pluralidad de módulos en serie con el controlador central. Al utilizar una interconexión modular y serial preferida de los componentes del sistema, el sistema puede expandirse física y funcionalmente en la protección de los equipos mediante la adición e interconexión de módulos más allá de las limitaciones de distancia previamente conocidas, mientras mantiene los beneficios del control centralizado.

En un aspecto preferido, los módulos preferidos y sus respectivos conectores proporcionan distancias de cableado preferidas entre los módulos y entre el controlador

centralizado que son mayores que las disponibles comercialmente previamente, al tiempo que mantienen la comunicación y el control del sistema centralizado. En un aspecto preferido, el cableado de conector a conector entre módulos puede extenderse hasta un máximo de 1219,2 metros lineales (4000 pies lineales. En un bus de interfaz de usuario preferido del sistema, las interconexiones preferidas proporcionan una longitud de bus máxima que oscila entre 304,8 metros (1000 pies) y 1219,2 metros (4000 pies. Para una realización preferida del bus de detección de incendios, la longitud máxima del bus oscila preferiblemente entre 228,6 metros (750 pies) y 457,2 metros (1500 pies; y en las realizaciones preferidas del bus de liberación se define una longitud de bus desde el controlador central a un módulo de liberación, o desde un módulo de liberación hasta un conjunto de accionamiento del sistema, oscila hasta un máximo de 76,2 metros (250 pies).

Breves descripciones de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan aquí y constituyen parte de esta especificación, ilustran realizaciones de ejemplo de la invención y, junto con la descripción general dada anteriormente y la descripción detallada y los anexos dados a continuación, sirven para explicar las características de la invención.

La figura 1 es una ilustración esquemática de una realización de un sistema de extinción de incendios.

La figura 2 es una ilustración esquemática de realizaciones alternativas de un módulo para uso en el sistema de la FIG. 1.

La figura 2A es una realización preferida ilustrativa de un módulo que muestra un radio de curvatura de cableado fuera del módulo para uso en el sistema de la FIG. 1.

La figura 3 es una vista esquemática detallada de los
5 datos y el cableado de potencia en el módulo de la FIG.3,

La figura 4 es un esquema de una realización de un circuito de monitorización para uso en el sistema de la figura 1.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

10 La figura 1 es una ilustración esquemática de una realización preferida de un sistema 10 de protección contra incendios que preferiblemente proporciona monitorización y protección continuas de una o más áreas de riesgo HA. Ejemplos de áreas de riesgo HA protegidas por el sistema 10 pueden
15 incluir y no están limitadas a grandes equipos industriales, maquinaria o equipos móviles tales como, por ejemplo, conjuntos de generadores, compresores de aire, equipos de perforación, tuneladoras, excavadoras hidráulicas, camiones de transporte , cargadores con ruedas, niveladores y motoniveladoras, etc., y
20 las áreas asociadas, como por ejemplo, compartimentos del motor, pozos de ruedas, equipos hidráulicos o áreas de almacenamiento de materiales combustibles. El sistema 10 es modular con módulos interconectados con un controlador central. Los módulos proporcionan una interfaz específica o
25 selectivamente direccionable entre el sistema, los componentes y el controlador central. En general, los módulos del sistema son uno de los siguientes tipos: un módulo de detección, un módulo de liberación o un módulo de interfaz de usuario. El sistema 10 y su controlador central monitorizan la una o más
30 áreas de riesgo HA a través de los módulos de detección y los

sensores asociados de detección de incendios para detectar un incendio. Si el controlador central ha detectado e identificado un incendio, el controlador central dirige el fuego a través de los módulos de liberación operando uno o más conjuntos de control de fluidos para liberar un supresor y distribuir el supresor a través de una o más boquillas o dispositivos de distribución ubicados en las áreas de riesgo HA preferiblemente para suprimir el incendio. Los módulos de interfaz de usuario proporcionan a los propietarios y operadores una interfaz para programar, actualizar y acceder al sistema 10 para su funcionamiento, control y monitorización histórica y/o en tiempo real. Para las realizaciones preferidas del sistema 10 descrito aquí, el controlador centralizado puede dirigirse o comunicarse con los módulos del sistema individualmente, selectivamente, en grupos o globalmente para llevar a cabo la monitorización, respuesta, notificación y/o programación de protección contra incendios deseada.

Los módulos de un tipo o función particular están preferiblemente agrupados e interconectados entre sí y el controlador central forma un bus de datos para llevar a cabo una de las funciones centralizadas, tales como, por ejemplo, detección, respuesta del sistema u operaciones del usuario. Además, como se describe en este documento, las realizaciones preferidas de los módulos proporcionan un conector para facilitar la interconexión entre los módulos y el controlador central para formar buses de datos del sistema. Al usar este enfoque modular preferido, el sistema 10 puede expandirse mediante la adición e interconexión de módulos sin ninguna limitación práctica mientras se mantienen los beneficios del control centralizado.

Se muestra en la FIG. 1 es una vista esquemática de una realización preferida de un sistema 10 de extinción de incendios para la protección de una o más áreas HA1, HA2 ... HAn de riesgo (colectivamente HA). El sistema 10 incluye un controlador 12 centralizado y una pluralidad de módulos 14x, 14y, 14z interconectados entre sí para proporcionar un bus 16 de datos de detección, un bus 18 de datos de liberación y un bus 20 de datos de interfaz de usuario para detección centralizada de incendios, respuesta y/o informes del sistema. El sistema 10 puede incluir buses 24 de potencia auxiliar adicionales u otros, como por ejemplo, para alimentar otros sistemas asociados, tales como alarmas audibles, u otros dispositivos de tipo de detección tales como una alarma de humo, que pueden conectarse al controlador 12 central a través de un módulo de detección configurado apropiadamente. En cada bus de datos, los módulos 14x, 14y, 14z están conectados preferiblemente en serie entre sí y el controlador 12 central.

Para el sistema 10 preferido, los módulos 14x del bus 16 de detección interconectan el controlador 12 central con uno o más dispositivos 50 de detección de incendios, tales como, por ejemplo, detectores 50a térmicos puntuales, detectores 50b térmicos lineales o infrarrojos (IR)/Sensores 50c ópticos ubicados dentro de una o más áreas de riesgo HA. Alternativa o adicionalmente, los módulos 14x del bus 16 de detección se pueden acoplar a uno o más actuadores manuales, tales como, por ejemplo, un actuador 50d manual eléctrico, para la liberación manual del supresor a través del controlador 12 central. Tras la detección y determinación apropiadas de un incendio en un área de riesgo, el controlador 12 central señala la liberación del supresor a través de los módulos

14y del bus 18 de datos de liberación. Los módulos 14y del bus 18 de datos de liberación interconectan el controlador 12 central con uno o más conjuntos 60 de accionamiento para la liberación del supresor de incendios. El sistema 10 está

5 conectado preferiblemente a un suministro de supresor, tal como, por ejemplo, agente químico húmedo y/o seco almacenado preferiblemente en uno o más tanques de almacenamiento ST, para la administración a una o más boquillas o dispositivos 70 de distribución ubicados en el área de riesgo HA. El supresor

10 preferiblemente no se almacena bajo presión y, por lo tanto, un cilindro de gas de presurización PG está conectado a un tanque de almacenamiento supresor ST para suministrar el supresor a la boquilla 70 bajo su presión operativa o de funcionamiento. Controlar la liberación del gas de

15 presurización PG en el tanque supresor ST es preferiblemente el conjunto 60 de accionamiento accionado eléctricamente, que está acoplado al módulo 14y del bus 18 de datos de liberación. El controlador 12 central indica el funcionamiento de los conjuntos 60 de accionamiento a través de los módulos 14y de

20 liberación del bus 18 de datos de liberación. Los módulos 14z del bus 20 de interfaz de usuario proporcionan e interconectan pantallas, controles y/o puertos de usuario para que los usuarios accedan al controlador 12 central del sistema 10 para programar operaciones del sistema, indicar manualmente el

25 funcionamiento del sistema 10 y/o acceder al historial de registros y otros datos en el sistema 10.

Se muestra en la FIG. 2 un módulo 14 generalizado que representa los diversos módulos 14x, 14y, 14z utilizados del sistema 10. El módulo 14 en general incluye una carcasa 30 y

30 una placa 32 de circuito impreso (PCB) interna con un

microprocesador 34 montado en la placa 32 de circuito impreso. Dependiendo del tipo de módulo 14x, 14y, 14z, el microprocesador 34 está conectado o acoplado con cualquiera:

(i) un sensor térmico o de detección de incendios interno o externo; (ii) un transductor externo u otro dispositivo accionado eléctricamente u otro equipo digital o analógico; o (iii) un dispositivo de entrada o salida. Para formar las

interconexiones preferidas descritas en este documento para comunicación digital con el controlador 12 central, el módulo

14 incluye un primer conector 36 que tiene un primer par de cables 38 de datos montados en la placa de circuito impreso PCB 32 para formar una primera almohadilla 33 de montaje o soldadura. El módulo 14 preferido también incluye un segundo conector 40 que tiene un segundo par de cables 42 de datos

montados en la placa 32 para formar una segunda almohadilla 43 de montaje o soldadura. Con referencia adicional a la Fig. 3, la primera y la segunda almohadillas 33, de montaje definen una separación D preferida de centro a centro de 3,18 milímetros (0.125 pulgadas). Para cada una de las almohadillas

de montaje, el par de cables de datos se extiende a través de un par de orificios pasantes en la placa de circuito impreso que definen una separación C de centro a centro que va de 1,78 milímetros (0.070 pulgadas) a 2,29 milímetros (0.090 pulgadas) y es más preferiblemente no menor de 2,16 milímetros (0.085

pulgadas). La separación preferida puede proporcionar espacio suficiente y flexibilidad en el cableado cuando se encierra dentro de la carcasa sin cortocircuito. Cada uno de los primeros y segundos pares de cables 38, de datos forma un par trenzado y define una tasa de giro preferida de 25,4 milímetros por giro (una pulgada por giro (1 pulgada/giro)) para minimizar

la interferencia electromagnética (EMI). La placa 32 de circuito impreso conecta eléctricamente los pares primero y segundo de cables 38, 42 de datos con, por ejemplo, una línea u otra conexión conductora que se extiende entre las conexiones de cables de datos en la placa 32 de circuito impreso. De acuerdo con lo anterior, la placa 32 de circuito impreso forma un puente entre el primer y segundo conectores 36, 40. Los conectores del módulo se pueden disponer o fijar alrededor de la carcasa 30 como se muestra en sólido. Alternativamente, los conectores 36, 40 pueden extenderse de forma suelta desde el cableado envuelto o blindado que penetra en la carcasa 30. Una realización ilustrativa se muestra en la FIG. 2A en el que el cableado se extiende fuera de la carcasa de la pantalla con un radio de curvatura. El cableado se extiende desde la carcasa 30 del módulo para definir un radio R de curvatura mínimo preferido de 63,5 milímetros (dos pulgadas y media (2-1/2 pulgadas)). Tener el cableado de conexión extendiéndose holgadamente desde la carcasa 30 puede proporcionar flexibilidad adicional para montar los módulos y el equipo asociado del sistema 10.

Con referencia de nuevo a la FIG. 1, los módulos 14x, 14y, 14z del sistema 10 están interconectados con el controlador 12 central para definir el uno o más buses 16, 18, 20 de datos preferidos para la detección centralizada de incendios, la respuesta y el informe del sistema. En cada bus de datos, los módulos están conectados preferiblemente en serie entre sí y con el controlador 12 central. Más específicamente, un conector 36, 40 de un módulo está conectado preferiblemente a un conector 36, 40 del siguiente módulo en serie. Los conectores primero y segundo 36, 40 pueden configurarse físicamente o

construirse de manera complementaria para facilitar su interconexión. Por ejemplo, los conectores 36, 40 pueden configurarse como conectores complementarios macho y hembra para facilitar la interconexión entre los módulos 14x, 14y, 14z y/o el controlador 12. Alternativa o adicionalmente, los conectores 36, 40 pueden ser conectores roscados complementarios redondos o circulares u otros conectores de clavija complementarios.

Para la ilustración de las interconexiones preferidas del sistema 10, se hace referencia específica al bus 16 de datos de detección mostrado en la FIG. 1. Con los módulos 10 preferiblemente interconectados en serie, cada bus de datos del sistema 10 incluye preferiblemente un primer módulo 14a de extremo con su primer conector 36 conectado al controlador 12 centralizado. En el extremo opuesto del bus 16 de datos, un segundo módulo 14b de extremo tiene su segundo conector 40 disponible para la conexión a otro módulo o, alternativamente, para servir como un extremo de terminación del bus. De acuerdo con lo anterior, se pueden añadir módulos adicionales al segundo módulo 14b de extremo del bus de datos para la expansión del sistema 10. De nuevo, intermedio entre los módulos 14a de extremo primero y segundo, un conector 36, 40 de un módulo está conectado preferiblemente a un conector 36, 40 del siguiente módulo de la serie. Las interconexiones del módulo se forman preferiblemente con un cable de comunicación en serie digital apropiado. Más preferiblemente, las interconexiones del módulo se hacen con cable de comunicación en serie RS-485. Los buses 16, 18, 20 de datos están cableados apropiadamente para el cable RS-485 y pueden formarse como un sistema semidúplex o dúplex completo. En la medida en que sea deseable minimizar la

“caída” o la distancia desde cualquier conexión de módulo a los cables de datos del cable RS-485, el montaje preferido de los cables de datos a la PCB 32 minimiza o elimina la distancia de caída. Además, el cableado preferido del sistema 10 puede
5 eliminar o minimizar el uso de conectores en T y/o terminadores de final de línea.

El uso del cableado RS-485 proporciona flexibilidad de sistema al proporcionar distancias de cableado preferidas entre los módulos y entre el controlador 12 centralizado y los
10 módulos 14x, 14y, 14z que son mayores que los disponibles comercialmente anteriormente, al tiempo que mantiene comunicación y control del sistema centralizado. Por ejemplo, el cableado de conector a conector puede extenderse hasta un máximo de 1219,2 metros (4000 pies lineales). Las distancias
15 de cableado preferibles entre los componentes pueden ser más pequeñas. En una realización preferida del sistema 10, la distancia máxima desde el controlador 12 central al primer módulo 14a de extremo del bus 18 de datos de liberación, o desde cualquier dispositivo analógico al módulo 14y del bus 18
20 de datos de liberación, es preferiblemente 76,2 metros lineales (250 pies lineales). En un aspecto preferido, el bus 18 de datos de liberación define una longitud de bus BL total que varía hasta un máximo de 1219,2 metros (4000 pies lineales) desde el controlador 12 central hasta el último módulo 14y en
25 el bus. En otro aspecto preferido, el bus de datos de detección define una longitud de bus total BL de hasta un máximo de 457,2 metros (1500 pies) y más preferiblemente 228,6 metros lineales (750 pies lineales). Para el bus 20 de datos de la interfaz de usuario, los intervalos totales BL de longitud de bus
30 preferidos alcanzan un máximo preferido de hasta 1219,2 metros

(4000 pies) y más preferiblemente hasta un máximo de 304,8 metros (1000 pies). Además, el bus 20 de datos de usuario puede ubicar un dispositivo de visualización en o cerca de cualquiera de las áreas de riesgo HA. Por lo tanto, el sistema 10 proporciona un control centralizado con múltiples ubicaciones de interfaz de usuario separadas remotamente desde el controlador 12.

De nuevo para cada bus de datos, los módulos en cualquier bus particular se agrupan preferentemente según su tipo o función. Por lo tanto, por ejemplo, los módulos en el bus 16 de datos de detección son módulos de tipo detección. Con referencia de nuevo a la FIG. 2, el tipo de módulo se determina preferiblemente mediante los componentes internos o externos acoplados con su microprocesador 34. Por ejemplo, el módulo puede configurarse como un módulo 14x de detección que incluye un sensor térmico para detección de incendios, como, por ejemplo, un sensor 50c óptico o infrarrojo interno. Alternativa o adicionalmente, el módulo 14x de detección puede incluir un conector 31a adecuadamente cableado y una circuitería para conectar el microprocesador 34 a uno o más sensores y/o dispositivos analógicos externos, como por ejemplo, un detector 50a térmico puntual, un detector 50c térmico lineal o un dispositivo 50d accionado manualmente para señalar el accionamiento eléctrico-neumático al controlador 12 central.

Para el bus 18 de datos de liberación, los módulos están configurados preferiblemente como módulos 14y de liberación que tienen su microprocesador 34 preferiblemente conectado para el funcionamiento y la monitorización de uno o más conjuntos 60 de actuación. Con referencia de nuevo a la FIG. 1 un conjunto 60 de actuación preferido incluye un accionador 60a eléctrico-

neumático que funciona desde una señal eléctrica entregada apropiadamente para impulsar un miembro de perforación para perforar un disco de ruptura para descargar el gas de presurización PG para presurizar el tanque supresor ST. Una

5 realización preferida del actuador 60a eléctrico neumático incluye un dispositivo de actuación de prolongación (PAD). Con referencia a la FIG. 2, en una realización preferida de un módulo 14y de liberación, un conector 31b está configurado preferiblemente para conectarse al accionador 60a neumático

10 eléctrico. En una disposición preferida del bus 18 de liberación, un módulo 14y de liberación se puede conectar y operar hasta un máximo preferido de diez (10) actuadores 60a neumáticos eléctricos. El accionador 60a también se opera preferentemente de forma neumática en el que el aire comprimido

15 entregado manualmente (no mostrado) acciona el elemento de perforación. El conjunto 60 de accionamiento puede incluir un interruptor 60b de presión u otro interruptor de flujo para detectar el flujo y/o la presión del gas de presurización. De acuerdo con lo anterior, el módulo 14y de liberación incluye

20 preferiblemente un conector 31c para conectar el microprocesador 34 para recibir señales del interruptor 60b de presión para retroalimentar al controlador 12 central con respecto al estado de flujo de gas a presión. En una realización alternativa del módulo 14y de liberación, los conectores 31b,

25 31c se pueden configurar como un módulo 14yy de retransmisión para la conexión a otros sistemas asociados del equipo que se está protegiendo, como por ejemplo, un sistema de motor ENG, para facilitar comunicación entre el controlador 12 central y el sistema del motor para iniciar un apagado del motor antes

30 de la descarga del supresor.

En una realización preferida del bus 20 de interfaz de usuario, los módulos están configurados como módulos 14z de visualización. El módulo 14z de visualización está configurado preferiblemente como un dispositivo de entrada y salida del usuario que puede acceder al controlador central y mostrar información a un usuario u operador del sistema. El módulo 14z de visualización también proporciona preferiblemente una interfaz de entrada para que el usuario u operador del sistema acceda selectivamente, opere y/o programe todas o partes del sistema 10 a través del controlador 12 central. De acuerdo con lo anterior, en un aspecto preferido, el módulo 14z de visualización de usuario incluye uno o más dispositivos 80a de visualización tales como, por ejemplo, una pantalla de cristal líquido (LCD), montada en la pantalla dentro de la carcasa 40 del módulo 14z de visualización acoplada al microprocesador 34. Adicional o alternativamente, los dispositivos 80a de visualización pueden incluir una matriz de indicadores LED acoplados con el microprocesador 34. También montados 20 alrededor del módulo 14z hay uno o más dispositivos 80b de control acoplados con el microprocesador 34 para controlar el dispositivo 80a de LCD u otro dispositivo de visualización y acceder al controlador 12 central. Los dispositivos 80b de control incluyen preferiblemente botones pulsadores, botones de palanca, barras de desplazamiento, pantallas táctiles, y más preferiblemente, incluyen una membrana de interruptor acoplada con el microprocesador 34. Una realización preferida de la membrana de interruptor de matriz incluye botones de flecha hacia arriba y hacia abajo con uno o más botones de selección para acceder, navegar y seleccionar a través de programas operativos del sistema 10 de matriz ubicado en el

controlador 12 central. Adicionalmente, la membrana 80b de conmutación preferida incluye un botón para indicar al controlador 12 una liberación supresora manual. En otro aspecto preferido del módulo 14z del dispositivo de visualización, el

5 módulo incluye preferiblemente un conector 80c de acceso digital para el acceso mediante un dispositivo informático o dispositivo de almacenamiento informático, tal como, por ejemplo, un dispositivo USB. En una realización preferida, el conector 80c de acceso digital se realiza como una conexión de

10 puerto USB o similar. Un usuario u operador del sistema podría acceder al puerto 80c con un ordenador o unidad de disco usando un conector configurado apropiadamente para descargar o acceder a registros del historial del sistema o programación del sistema, actualizar la programación del sistema o cargar nueva

15 programación al controlador 12 central. Como con los conectores 36, 40, los otros conectores y/o puertos 31a, 31b, 31c, 80c se pueden disponer de cualquier manera alrededor de la carcasa para facilitar su acceso y conexiones.

Uno o más de los buses 16, 18, 20 de datos del sistema 10

20 incluye un circuito de monitorización o monitorización para supervisar los buses de datos y determinar el estado del sistema 10. Una realización preferida de un circuito de monitorización usa resistencia variable para determinar un estado del sistema. Para el bus 16 de datos de detección

25 preferido, el circuito de monitorización usa una resistencia variable para identificar cualquiera de: una condición de falla, una condición normal, una condición de alarma, una condición de liberación manual o una condición de falla de circuito abierto. Los circuitos de monitoreo para los otros

30 buses de datos pueden emplear menos determinantes de condición.

Los módulos 14 del sistema pueden configurarse con un circuito 90 interno que se comunica con el controlador 12 central para determinar el estado en el bus de datos. Con referencia de nuevo a la FIG. 2, el módulo 14 incluye preferiblemente un
5 circuito 90 interno asociado en comunicación con el controlador 12 central. La circuitería 90 interna preferiblemente incluye un circuito de monitorización que funciona junto con el microprocesador 34 de detección para controlar los dispositivos asociados o conectados con el módulo 14. Una realización de un
10 circuito de monitorización está configurada con el microprocesador 34 para medir y procesar los voltajes a través de una resistencia R50 de detección y extremos terminales T1, T2 para determinar el estado del circuito de monitorización. El estado o retropotencia detectada del circuito, como se
15 define por la resistencia detectada en la resistencia R50 de detección, puede comunicarse desde el módulo 14 al controlador 12 central para determinar el estado del sistema del módulo 14 y luego mostrarse a un operador del sistema o usuario en un módulo 14z de visualización.

20 Se muestra en la FIG. 4 un circuito 400 de monitorización a modo de ejemplo que incluye una primera resistencia R34, un primer inductor L5, un conector J9 mini DIN, un segundo inductor L7 y una segunda resistencia R50 acopladas a tierra. Junto con la J9 mini DIN puede ser el circuito de señal
25 definida, por ejemplo, los sensores térmicos internos o externos asociados con el módulo 14x detector. Se envía una corriente de detección, preferiblemente alrededor de 200 microamperios (200 μ A), a través de la primera resistencia R34, la primera inductancia L5, fuera de la clavija 4 del mini-DIN
30 a través de la circuitería de dispositivo del módulo y de

vuelta a través de la J9 mini-DIN en la clavija 2, a través del segundo inductor L7 y a través de la segunda resistencia R50. El microprocesador 34 evalúa el voltaje a través de la segunda resistencia R50 para determinar si hay una falla en el

5 módulo 14 y los dispositivos asociados. Si se determina que hay una tensión en la segunda resistencia R50, entonces no hay falla. Si no hay voltaje a través de la segunda resistencia R50, entonces hay una falla. Para determinar si la falla es una falla a tierra, es decir, un cable en contacto con, por

10 ejemplo, un chasis de vehículo o un circuito abierto, el microprocesador 34 evalúa la tensión en cada uno del primer terminal T1 y el segundo terminal T2 del circuito de monitorización. A partir del diferencial de tensión, el microprocesador 34 determina un valor de resistencia a través

15 de los terminales T1, T2. Ese valor se comunica al controlador 12 central para la determinación del estado del circuito del dispositivo definido por el módulo 14 y sus dispositivos asociados. En una realización particular, el estado del módulo 14x de detección, por ejemplo, y sus dispositivos asociados,

20 se define por los siguientes valores de resistencia (ohmios), medidos a T1, T2: i) 350-500 ohmios para indicar una señal de tipo de condición de falla; (ii) 700-10 000 ohmios para indicar un estado normal para una señal de condición lista: (iii) 0-350 ohmios para indicar una condición de detección de incendio

25 para una señal de condición de alarma; (iv) 500-700 ohmios para indicar un estado de detección de liberación manual (accionamiento manual); y (v) mayor que (>)10000 ohmios para indicar una señal de tipo de condición de falla de circuito abierto. Otros módulos 14, tales como los módulos 14y de

30 liberación o módulos 14z de visualización pueden usar valores

de resistencia alternativos con sus dispositivos internos o externos asociados para la determinación del estado por el controlador 14 central. Además, cada uno de los circuitos 90 de monitorización de los módulos 14 puede incorporarse 10 en una detección de falla a tierra del sistema 10. La corriente de detección se toma preferiblemente del bus de potencia descrito en este documento. Para detectar adecuadamente un estado de falla a tierra, la tierra de la fuente de potencia acoplada al bus de potencia se referencia o pone a tierra 10 preferentemente en el chasis del vehículo. Las realizaciones a modo de ejemplo de un circuito de detección de falla a tierra y un circuito de monitorización de detección se muestran y describen en la publicación de patente internacional PCT No. WO2014/047579.

Además, de centralizar la operación y el control del sistema 10 a través de los diversos buses de datos, el sistema 10 es alimentado preferiblemente a través del controlador 12 central y los buses 16, 18, 20 de datos. Con referencia a la FIG. 1, un bus 22 de potencia se inicia preferiblemente en el controlador 12 centralizado para su distribución a los diversos módulos y componentes asociados para alimentar el sistema 10. Preferiblemente, un módulo de potencia 100 está interconectado con el controlador 12 central para alimentar los buses de datos. Para suministrar energía al módulo 100 de potencia, el 25 módulo de potencia está preferiblemente acoplado a la energía de la batería, tal como, por ejemplo, en el caso de un equipo móvil, una batería de vehículo VBATT, para alimentar el sistema 10.

La potencia para los diversos buses de datos se transporta 30 preferiblemente a lo largo del mismo cableado utilizado para

la comunicación de datos. De acuerdo con esto, los cables de potencia funcionan preferiblemente en paralelo con los cables de datos, por ejemplo, en el cable RS-485 que interconecta los módulos 14 y el controlador central. Al igual que los buses de datos, los cables de suministro de energía están interconectados por las placas 32 de circuito impreso. Con referencia de nuevo a la FIG. 2, cada módulo 14 y su primer conector 36 incluyen un primer par de cables de potencia 104 montados en la placa 32 y el segundo conector 40 incluye un segundo par de cables de potencia 106 montados en la placa 32. La placa 32 de circuito impreso conecta eléctricamente los pares primero y segundo de cables 104, 106 de potencia. La placa 32 de circuito impreso interconecta así cada uno de los módulos 14 en serie para definir el bus 22 de potencia preferido, en paralelo a cada uno de los buses 16, 18, 20 de datos. Los primeros y segundos pares de cables 104, 106 de potencia forman un par trenzado y definen una tasa de giro preferida de 25,4 milímetros por giro (una pulgada por giro (1 pulgada/giro)) para minimizar la interferencia electromagnética (EMI). Con referencia a la FIG. 3, el primer par de cables de potencia define una primera almohadilla 108 de montaje de potencia en la placa 32 de circuito impreso que tiene un centro, el segundo par de cables de potencia que define una segunda almohadilla 110 de montaje de potencia en la placa de circuito impreso que tiene un centro. Las almohadillas de separación DD de centro a centro preferida de 3,18 milímetros (0.125 pulgadas). Con referencia de nuevo a la FIG. 1, en otro aspecto preferido del bus de 22 potencia, el controlador 12 centralizado y el módulo 100 de potencia están integrados con una batería 112 de respaldo. La batería 112 de

respaldo preferiblemente incluye dos baterías de respaldo para alimentar el sistema 10. Preferiblemente, el controlador 12 central, el módulo 100 de potencia y la batería 112 de respaldo están alojados e integrados en una única carcasa. Con el fin de facilitar el mantenimiento del sistema y evitar una descarga accidental de supresor, el bus de potencia incluye preferiblemente un interruptor 129 de enclavamiento o de aislamiento. El interruptor 129 de aislamiento es preferiblemente atacable con una llave 129a personalizada. La inserción de la llave 129a en un receptáculo o receptor del interruptor 129 genera preferiblemente una señal para el control central 12 que a su vez inhabilita la capacidad de liberación supresora automática del sistema 10 como se describe aquí. Al deshabilitar la liberación automática, el mantenimiento del equipo y el sistema protegido se puede realizar sin preocuparse por una liberación automática no deseada. La tecla 129a está preferiblemente personalizada para limitar el personal capaz de desactivar la liberación automática. Como se describe aquí, el sistema 10 puede incluir buses de datos adicionales, como por ejemplo, un bus de datos auxiliares 24 formado con el controlador 12 central para el funcionamiento y control de otros componentes auxiliares AUX del sistema 10 o subsistemas del equipo protegido, tales como por ejemplo, alarmas sonoras, luces estroboscópicas, etc. Alternativa o adicionalmente, los dispositivos externos se pueden acoplar directamente al controlador 12 central.

Un sistema 10 de ejemplo como se describe en este documento puede configurarse y operarse de la siguiente manera para la protección de dos o más áreas de riesgo HA de un área a proteger. Los sensores y las boquillas se encuentran dentro

de cada área de riesgo HA para definir un circuito de detección y un circuito de liberación de los buses de detección y liberación para la protección de las diferentes áreas de riesgo. El controlador 12 central se programa preferiblemente
5 utilizando el módulo 14z de visualización para asociar o relacionar cada uno de los módulos 14x, 14y de detección y liberación con un área de riesgo particular, haciendo que cada uno de los módulos sea direccionable para la comunicación digital por dispositivo y área de riesgo. Mediante la
10 comunicación de datos y el sondeo, el controlador central muestrea los datos de estado de los módulos 14x de detección de una manera preferiblemente programada. Los voltajes u otros datos de los sensores asociados del módulo se transmiten al controlador central para una determinación del estado del
15 sistema. Tras la detección apropiada de una condición de alarma, el controlador central muestra la condición a un usuario u operador en el módulo 14z de visualización. En un aspecto operacional, el operador puede silenciar la condición en el módulo 14z de visualización o, alternativamente, iniciar
20 manualmente una liberación de supresor frente al módulo 14z de visualización. En una respuesta automática programada, el controlador 12 central puede iniciar una respuesta temporizada a la condición de alarma, que incluye la monitorización continua de la condición de la alarma de los módulos 14x de
25 detección. La cuenta regresiva preferiblemente proporciona suficiente tiempo para que los operadores y otro personal salgan del vehículo u otra área inmediata que se está protegiendo. En la condición de alarma, el controlador 12 puede apagar el equipo protegido y la cuenta regresiva a un supresor
30 a través de los módulos 14y, 14yy de liberación y

retransmisión. Tras la expiración de una cuenta atrás programada, el controlador 12 central puede señalar los 10 módulos 14y de liberación selectiva para el funcionamiento eléctrico de los conjuntos 60a de actuación. La selección de los módulos de liberación se basa preferentemente en su asociación con el área de riesgo HA en la que se detecta el incendio. La repotencia de los interruptores 60b de presión y los módulos 14y de liberación permiten que el controlador 12 central controle la liberación del supresor y la disponibilidad del supresor. Tras la supresión y extinción del fuego, se puede acceder al sistema 10 mediante el módulo 14z de visualización para revisar los registros de historial del sistema. Usando los datos accedidos, el sistema puede ser reparado, mantenido y puesto en funcionamiento.

Aunque la presente invención se ha divulgado con referencia a ciertas realizaciones, son posibles numerosas modificaciones, alteraciones y cambios en las realizaciones descritas sin apartarse de la esfera y el alcance de la presente invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas. De acuerdo con lo anterior, se pretende que la presente invención no se limite a las realizaciones descritas, sino que tenga el alcance completo definido por el lenguaje de las siguientes reivindicaciones y equivalentes de las mismas.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la

(19)



(11)

EP 3 440 649 B1

(12)

EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

(45) Date of publication and mention
of the grant of the patent:

29.01.2020 Bulletin 2020/05

(51) Int Cl.:

G08B 25/04 (2006.01)

(21) Application number: **17719971.8**

(86) International application number:

PCT/US2017/026394

(22) Date of filing: **06.04.2017**

(87) International publication number:

WO 2017/177031 (12.10.2017 Gazette 2017/41)

(54) MODULAR AND EXPANDABLE FIRE SUPPRESSION SYSTEM

MODULARES UND ERWEITERBARES BRANDUNTERDRÜCKUNGSSYSTEM

SYSTÈME D'EXTINCTION D'INCENDIE MODULAIRE ET EXTENSIBLE

(84) Designated Contracting States:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **COUNTS, Brian, Lee**

Menominee, MN 49858 (US)

(30) Priority: **08.04.2016 US 201662320407 P**

(74) Representative: **Gray, James**

Withers & Rogers LLP

4 More London Riverside

London SE1 2AU (GB)

(43) Date of publication of application:

13.02.2019 Bulletin 2019/07

(56) References cited:

WO-A1-2014/047579 US-A- 5 815 074

US-A1- 2008 246 600 US-A1- 2009 128 353

US-B1- 8 502 420

(73) Proprietor: **Tyco Fire Products LP**
Lansdale, PA 19446 (US)

(72) Inventors:

• **FERNSTRUM, Marvin, B.**
Menominee, MN 49858 (US)

EP 3 440 649 B1

Note: Within nine months of the publication of the mention of the grant of the European patent in the European Patent Bulletin, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to that patent, in accordance with the Implementing Regulations. Notice of opposition shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European Patent Convention).

Description

Priority Claim

[0001] This international application claims the benefit of priority to U.S. Provisional Patent Application No. 62/320,407, filed April 08, 2016.

Technical Field

[0002] This invention relates generally to a fire suppression system for the protection of large machinery, equipment or mobile equipment, and more particularly, to modular components of the system, their assembly and their interconnection.

Background of the Invention

[0003] A fire suppression system for vehicles is shown in international patent application publication WO 2014/047579. The system shown therein includes components such as user interface display devices, fire detection devices and suppressant releasing devices that are connected to a centralized controller along respective cabled buses for display, detection and release. Devices of a given bus are interconnected with one another by cable connectors. The cables and connectors carry data signals to provide communication between the device and the central controller. The cables and connectors also supply power to devices for their respective functions. Generally, the connectors and cabling interconnect the devices in a parallel fashion to provide both power and data communication.

US5815074 discloses a signal transmission apparatus including a main unit having a signal transmission terminal, and one or more sub-units each having first and second signal transmission terminals. US8502420 discloses a modular power supply and power control system including a digital controller coupled to each of a plurality of output modules via a single wire serial data bus.

[0004] Such a parallel connected cable configuration limits the ability to expand the buses. More specifically, the distances between, for example, an interface control module and a detection or release module is limited to 76.2 metres (two-hundred fifty feet (250 ft.)) for proper communication. For large vehicles used, for example, in mining or quarry operations, the distance restriction can be a hindrance to providing the desired fire protection. It is desirable to have a system in which system components can be interconnected to expand the number of components in the system and/or the cabling distance between the components to protect multiple hazard zones of a vehicle or other equipment area to be protected.

Disclosure of the Invention

[0005] The invention is defined in independent claim 1.

[0006] Preferred embodiments of a modular fire suppression system are provided in which the modules of the system are preferably grouped together by type or function and interconnected with one another to a central controller to form one or more data buses for carrying out system functions, such as for example, fire detection, system response or user operations. Preferred embodiments of the modules provide a connector to facilitate the interconnection between modules and the central controller to form the data buses of the system. A preferred embodiment of a fire suppression system includes a centralized controller and a plurality of modules. Each module preferably includes a housing, a printed circuit board with a mounted microprocessor, a first connector including a first pair of data wires mounted to the board, and a second connector including a second pair of data wires mounted to the board so that the printed circuit board electrically connects the first and second pairs of data wires. The modules are interconnected with the central controller to define at least one data bus for centralized fire detection or system response, which preferably includes a user interface bus, a fire detection bus for detecting a fire and a release bus for releasing a suppressant to suppress a fire. The data bus provides for a first end module with its first connector connected to the centralized controller and a second end module with its second connector for connection to another module so that the printed circuit board of each module interconnects the plurality of modules in series to the central controller. By using a preferred modular and serial interconnection of system components, the system can be physically and functionally expanded in the protection of equipment by the addition and interconnection of modules beyond previously known distance limitations while maintaining the benefits of centralized control.

[0007] In a preferred aspect the preferred modules and their respective connectors provide for preferred cabling distances between the modules and between the centralized controller that are greater than previously commercially available while maintaining centralized system communication and control. In a preferred aspect, the connector-to-connector wiring between modules can extend up to a maximum of 1219.2 linear metres (4000 linear feet). In a preferred user interface bus of the system the preferred interconnections provide for a maximum bus length ranging from 304.8m to 1219.2m (1000 feet to 4000 feet). For a preferred embodiment of the fire detection bus, a maximum bus length preferably ranges from 228.6m to 457.2m (750 feet to 1500 feet); and in preferred embodiments of the release bus defines a bus length from the central controller to a release module, or from a release module to an actuation assembly of the system, ranges up to a maximum of 76.2m (250 feet).

Brief Descriptions of the Drawings

[0008] The accompanying drawings, which are incorporated herein and constitute part of this specification,

illustrate exemplary embodiments of the invention, and, together with the general description given above and the detailed description and attachments given below, serve to explain the features of the invention.

FIG. 1 is a schematic illustration of one embodiment of a fire suppression system.

FIG. 2 is a schematic illustration of alternate embodiments of a module for use in the system of FIG. 1.

FIG. 2A is an illustrative preferred embodiment of a module showing a wiring bend radius out of the module for use in the system of FIG. 1.

FIG. 3 is a detailed schematic view of data and power wiring in the module of FIG. 3.

FIG. 4 is a schematic of one embodiment of a monitoring circuit for use in the system of FIG. 1.

Detailed Description of the Preferred Embodiments

[0009] FIG. 1 is a schematic illustration of a preferred embodiment of a fire protection system 10 that preferably provides for continuous monitoring and protection of one or more hazard areas HA. Exemplary hazard area(s) HA protected by the system 10 can include and are not limited to large industrial equipment, machinery or mobile equipment such as for example, generator sets, air compressors, drill rigs, tunnel boring machines, hydraulic excavators, haul trucks, wheeled loaders, dozers and graders, etc., and the associated areas, such as for example, engine compartments, wheel wells, hydraulic equipment or storage areas for combustible materials. The system 10 is modular with modules interconnected with a central controller. The modules provide a specific or selectively addressable interface between system components and the central controller. Generally, the modules of the system are one of the following types: a detection module, a release module, or a user interface module. The system 10 and its central controller monitor the one or more hazard areas HA through the detection modules and associated fire detection sensors to detect a fire. If a fire has been detected and identified by the central controller, the central controller addresses the fire through the release modules by operating one or more fluid control assemblies to release a suppressant and distribute the suppressant through one or more nozzles or distribution devices located in the hazard areas HA to preferably suppress the fire. The user interface modules provide owners and operators with an interface to program, update and access the system 10 for its operation, control and historical and/or real-time monitoring. For the preferred embodiments of the system 10 described herein, the centralized controller can address or communicate with the modules of the system individually, selectively, in groups or globally in order to carry out desired fire protection monitoring, response, reporting and/or programming.

[0010] The modules of a particular type or function are preferably grouped together and interconnected with one another and the central controller to form a data bus for

carrying out one of the centralized functions, such as for example, detection, system response or user operations. Moreover, as described herein, preferred embodiments of the modules provide a connector to facilitate the interconnection between modules and the central controller to form data buses of the system. By using this preferred modular approach, the system 10 can be expanded by the addition and interconnection of modules without any practical limitation while maintaining the benefits of centralized control.

[0011] Shown in FIG. 1 is a schematic view of a preferred embodiment of a fire suppression system 10 for the protection of one or more hazard areas HA1, HA2 ... HAn (collectively HA). The system 10 includes a centralized controller 12 and a plurality of modules 14x, 14y, 14z interconnected with one another to provide for a detection data bus 16, a release data bus 18, and a user interface data bus 20 for centralized fire detection, response and/or system reporting. The system 10 can include additional or other auxiliary power buses 24, such as for example, for powering other associated systems, such as audible alarms, or other detection type devices such as a smoke alarm, which can be connected to the central controller 12 through an appropriately configured detection module. In each data bus, the modules 14x, 14y, 14z are preferably connected in series with one another and the central controller 12.

[0012] For the preferred system 10, the modules 14x of the detection bus 16 interconnect the central controller 12 with one or more fire detection devices 50, such as for example, spot thermal detectors 50a, linear thermal detectors 50b, or infra-red (IR)/optical sensors 50c located within the one or more hazard areas HA. Alternatively or additionally, the modules, 14x of the detection bus 16 can be coupled to one or more manual actuators, such as for example, an electric manual actuator 50d, for manual suppressant release through the central controller 12. Upon appropriate detection and determination of a fire in a hazard area, the central controller 12 signals for release of suppressant through the modules 14y of the release data bus 18. The modules 14y of the release data bus 18 interconnect the central controller 12 with one or more actuation assemblies 60 for the release of fire suppressant. The system 10 is preferably connected to a supply of suppressant, such as for example, wet and/or dry chemical agent preferably stored in one or more storage tanks ST, for delivery to one or more nozzles or distribution devices 70 located in the hazard area HA. The suppressant is preferably not stored under pressure and therefore a cylinder of pressurizing gas PG is connected to a suppressant storage tank ST for delivering the suppressant to the nozzle 70 under its operating or working pressure. Controlling the release of the pressurizing gas PG into the suppressant tank ST is the preferably electrically operated actuation assembly 60, which is coupled to a module 14y of the release data bus 18. The central controller 12 signals operation of the actuation assemblies 60 through the release modules 14y of

the release data bus 18. The modules 14z of the user interface bus 20 provide and interconnect user displays, controls and/or ports for users to access the central controller 12 of the system 10 to program system operations, manually signal operation of the system 10 and/or access history logs and other data on the system 10.

[0013] Shown in FIG. 2 is a generalized module 14 representing the various modules 14x, 14y, 14z used of the system 10. The module 14 generally includes a housing 30 and an internal printed circuit board (PCB) 32 with a microprocessor 34 mounted to the circuit board 32. Depending upon the type of module 14x, 14y, 14z the microprocessor 34 is connected or coupled with either: (i) an internal or external fire detection or thermal sensor; (ii) an external transducer or other electrically operated device or other digital or analog equipment; or (iii) an input or output device. To form the preferred interconnections described herein for digital communication with the central controller 12, the module 14 includes a first connector 36 having a first pair of data wires 38 mounted to the printed circuit board PCB 32 to form a first mounting or solder pad 33. The preferred module 14 also includes a second connector 40 having a second pair of data wires 42 mounted to the board 32 to form a second mounting or solder pad 43. With additional reference to FIG. 3, the first and second mounting pads 33, 43 define a preferred center-to-center spacing D of 3.18mm (0.125 inch). For each of the mounting pads, the pair of data wires extend through a pair of through holes on the printed circuit board that define a center-to-center spacing C that ranges from 1.78mm to 2.29mm (0.070 inch to 0.090 inch) and is more preferably no less than 2.16mm (0.085 inch). The preferred spacing can provide sufficient spacing and flex in the wiring when enclosed within the housing without shorting. Each of the first and second pairs of data wires 38, 42 forms a twisted pair and defines a preferred twist rate of 25.4mm per twist (one inch per twist (1 in./twist)) in order to minimize electromagnetic interference (EMI). The printed circuit board 32 electrically connects the first and second pairs of data wires 38, 42 with, for example, a trace or other conductive connection extending between the data wire connections at the printed circuit board 32. Accordingly, the printed circuit board 32 forms a bridge between the first and second connectors 36, 40. The connectors of the module can be disposed or fixed about the housing 30 as shown in solid. Alternatively, the connectors 36, 40 can extend loosely from wrapped or shielded wiring that penetrates the housing 30. An illustrative embodiment is shown in FIG. 2A in which the wiring extends out of the display housing with a bend radius. The wiring extends from the module housing 30 to define a preferred minimum bend radius R of 63.5mm (two and one-half inches (2-1/2 in.)). Having the connection wiring extend loosely from the housing 30 can provide additional flexibility for mounting the modules and associated equipment of the system 10.

[0014] Referring again to FIG. 1, the modules 14x, 14y, 14z of the system 10 are interconnected with the central

controller 12 to define the one or more preferred data buses 16, 18, 20 for centralized fire detection, response and system reporting. In each data bus, the modules are preferably connected in series with one another and the central controller 12. More specifically, a connector 36, 40 of one module is preferably connected to a connector 36, 40 of the next module in series. The first and second connectors 36, 40 can be physically configured or constructed in a complementary manner to facilitate their interconnection. For example, the connectors 36, 40 can be configured as complementary male and female connectors to facilitate the interconnection between the modules 14x, 14y, 14z and/or the controller 12. Alternatively or additionally, the connectors 36, 40 can be complementary rounded or circular threaded connectors or other complementary pin connectors.

[0015] For illustration of the preferred interconnections of the system 10, specific reference is made to the detection data bus 16 shown in FIG. 1. With the modules preferably interconnected in series, each data bus of the system 10 preferably includes a first end module 14a with its first connector 36 connected to the centralized controller 12. At the opposite end of the data bus 16, a second end module 14b has its second connector 40 available for connection to another module or alternatively to serve as a terminating end of the bus. Accordingly, additional modules can be added to second end module 14b of the data bus for expansion of the system 10. Again intermediate the first and second end modules 14a, a connector 36, 40 of one module is preferably connected to a connector 36, 40 of the next module in the series. The module interconnections are preferably formed with an appropriate serial or digital communication cable. More preferably, the module interconnections are made with RS-485 serial communication cable. The data buses 16, 18, 20 are appropriately wired for the RS-485 cable and can be formed as either a half-duplex or full duplex system. To the extent it is desirable to minimize the "drop" or distance from any module connection to the data wires of the RS-485 cable, the preferred mounting of the data wires to the PCB 32 minimizes or eliminates the drop distance. Moreover, the preferred wiring of the system 10 can eliminate or minimize the use of T-connectors and/or end of line terminators.

[0016] Use of RS-485 wiring provides system flexibility by providing preferred cabling distances between the modules and between the centralized controller 12 and the modules 14x, 14y, 14z that are greater than previously commercially available while maintaining centralized system communication and control. For example, connector-to-connector wiring can extend up to a maximum of 1219.2 linear metres (4000 linear feet). Preferable cabling distances between components can be smaller. In a preferred embodiment of the system 10, the maximum distance from the central controller 12 to the first end module 14a of the release data bus 18, or from any analog device to a module 14y of the release data bus 18, is preferably 76.2mm (250 linear feet). In one

preferred aspect, the release data bus 18 defines a total bus length BL that ranges up to a maximum 1219.2 linear metres (4000 linear feet) from the central controller 12 to the last module 14y in the bus. In another preferred aspect, the detection data bus defines a total bus length BL of up to a maximum of 457.2m (1500 feet) and more preferably 228.6m (750 linear feet). For the user interface data bus 20, a preferred bus length BL total ranges up to a preferred maximum of up to 1219.2 linear metres (4000 feet) and more preferably up to a maximum of 304.8m (1000 feet). Moreover, the user data bus 20 can locate a display device in or proximate any one of the hazard areas HA. Thus, the system 10 can provide for centralized control with multiple user interface locations remotely spaced from the controller 12.

[0017] Again for each data bus, the modules on any one particular bus are preferably grouped together based on its type or function. Thus, for example, the modules on the detection data bus 16 are detection type modules. Referring again to FIG. 2, the type of module is preferably determined by the internal or external components coupled with its microprocessor 34. For example, the module can be configured as a detection module 14x that includes a thermal sensor for fire detection, such as for example, an internal infrared or optical sensor 50c. Alternatively or additionally, the detection module 14x can include an appropriately wired connector 31a and circuitry for connecting the microprocessor 34 to one or more external analog sensors and/or devices, such as for example, a spot thermal detector 50a, a linear thermal detector 50c or a manually operated device 50d for signaling electric-pneumatic actuation to the central controller 12.

[0018] For the release data bus 18, the modules are preferably configured as release modules 14y having its microprocessor 34 preferably connected for operation and monitoring of one or more actuation assemblies 60. Referring again to FIG. 1, a preferred actuation assembly 60 includes an electric-pneumatic actuator 60a that operates from an appropriately delivered electrical signal to drive a puncturing member to puncture a rupture disc to discharge the pressuring gas PG for pressurizing the suppressant tank ST. One preferred embodiment of the electric-pneumatic actuator 60a includes a protracting actuation device (PAD). Referring to FIG. 2, in a preferred embodiment of a release module 14y, a connector 31b is preferably configured to be connected to the electric-pneumatic actuator 60a. In a preferred arrangement of the release bus 18, one release module 14y can be connected to and operate up to a preferred maximum of ten (10) electric pneumatic actuators 60a. The actuator 60a is also preferably operated pneumatically in which manually delivered compressed air (not shown) drives the puncturing member. The actuation assembly 60 can include a pressure switch 60b or other flow switch to detect the flow and/or pressure of pressurizing gas. Accordingly, the releasing module 14y preferably includes a connector 31c for connecting the microprocessor 34 to receive signals from the pressure switch 60b for feedback to the

central controller 12 regarding the state of pressurizing gas flow. In an alternate embodiment of the release module 14y, the connectors 31b, 31c can be configured as a relay module 14yy for connection to other associated systems of the equipment being protected, such as for example, an engine system ENG. to facilitate communication between the central controller 12 and the engine system to initiate an engine shut down prior to suppressant discharge.

[0019] In a preferred embodiment of the user interface bus 20, the modules are configured as display modules 14z. The display module 14z is preferably configured as a user input and output device that can access the central controller and display information to a system user or operator. The display module 14z also preferably provides an input interface for the system user or operator to selectively access, operate, and/or program all or parts of the system 10 through the central controller 12. Accordingly, in a preferred aspect, the user display module 14z includes one or more display devices 80a such as, for example, a liquid crystal display (LCD) screen mounted within the housing 40 of the display module 14z coupled to the microprocessor 34. Additionally or alternatively, the display devices 80a can include an array of LED indicators coupled with the microprocessor 34. Also mounted about the module 14z are one or more control devices 80b coupled with the microprocessor 34 to control the LCD device 80a or other display device and access the central controller 12. The control devices 80b preferably include push buttons, toggle buttons, scroll bars, touch screens, and more preferably, include a switch membrane coupled with the microprocessor 34. One preferred embodiment of the switch membrane includes up and down arrow buttons with one or more selection buttons for accessing, navigating and selecting through operational programs of the system 10 located on the central controller 12. Additionally, the preferred switch membrane 80b includes a button to signal the controller 12 for a manual suppressant release. In another preferred aspect of the display device module 14z, the module preferably includes a digital access connector 80c for access by a computer device or computer storage device, such as for example, a thumb drive. In one preferred embodiment, the digital access connector 80c is embodied as a USB or similar port connection. A system user or operator could access the port 80c with a computer or disc drive using an appropriately configured connector to download or access system history logs or system programming, update system programming or upload new programming to the central controller 12. As with the connectors 36, 40, the other connectors and/or ports 31a, 31b, 31c, 80c can be disposed in any manner about the housing 30 to facilitate their access and connections.

[0020] One or more of the data buses 16, 18, 20 of the system 10 includes a supervisory or monitoring circuit to supervise the data bus(es) and determine the status of the system 10. A preferred embodiment of a monitoring

circuit uses variable resistance to determine a status of the system. For the preferred detection data bus 16, the monitoring circuit uses a variable resistance to identify any one of: a fault condition, a normal condition, an alarm condition, a manual release condition, or an open circuit fault condition. Monitoring circuits for the other data buses can employ fewer condition determiners. The modules 14 of the system can be configured with internal circuitry 90 that communicates with the central controller 12 to determine the state in the data bus. Referring again to FIG. 2, the module 14 preferably includes an associated internal circuitry 90 in communication with the central controller 12. The internal circuitry 90 preferably includes a monitoring circuit that works in conjunction with the detection microprocessor 34 to monitor the devices associated or connected with the module 14. One embodiment of a monitoring circuit is configured with the microprocessor 34 to measure and process the voltages across a detection resistor R50 and terminal ends T1, T2 to determine the state of the monitoring circuit. The detected status or feedback from the circuit, as defined by the detected resistance in the detection resistor R50, can be communicated from the module 14 to the central controller 12 to determine the system status of the module 14 and then displayed to a system operator or user at a display module 14z.

[0021] Shown in FIG. 4 is an exemplary monitoring circuit 400 that includes a first resistor R34, a first inductor L5, a mini DIN connector J9, a second inductor L7 and a second resistor R50 coupled to ground. Coupled to the mini DIN J9 can be the signal circuit defined by, for example, the internal or external thermal sensors associated with the detector module 14x. A sensing current, preferably about 200 microamps (200 μ A), is sent through the first resistor R34, the first inductor L5, out pin 4 of the mini-DIN through device circuitry of the module and back through the mini-DIN J9 at pin 2, through the second inductor L7 and through the second resistor R50. The microprocessor 34 evaluates the voltage across second resistor R50 to determine if there is a fault in the module 14 and the associated devices. If it is determined that there is a voltage across second resistor R50 then there is no fault. If there is no voltage across second resistor R50, then there is a fault. To determine as to whether or not the fault is a ground fault, i.e., wire in contact with, for example, a vehicle chassis or an open circuit, the microprocessor 34 evaluates the voltage at each of the first terminal T1 and second terminal T2 of the monitoring circuit. From the voltage differential, the microprocessor 34 determines a resistance value across the terminals T1, T2. That value is communicated to the central controller 12 for determination of the state of the device circuit defined by the module 14 and its associated devices. In one particular embodiment, the state of the detection module 14x, for example, and its associated devices, is defined by the following resistance values (ohms), measured at T1, T2: i) 350-500 ohms to indicate a fault condition type signal; (ii) 700-10,000 ohms to indicate a nor-

mal state for a ready condition signal; (iii) 0-350 ohms to indicate a fire detected condition for an alarm condition signal; (iv) 500-700 ohms to indicate a manual release detection state (manual actuation); and (v) greater than (>) 10,000 ohms to indicate an open circuit fault condition type signal. Other modules 14, such as the release modules 14y or display modules 14z can use alternate resistance values with their associated internal or external devices for status determination by the central controller 14. Moreover, each of the monitoring circuits 90 of the modules 14 can be incorporated into a ground fault detection of the system 10. The sensing current is preferably taken from the power bus described herein. In order to properly detect a ground fault state, the ground of the power supply coupled to the power bus is preferably referenced or grounded to the vehicle chassis. Exemplary embodiments of a ground fault detection circuit and detection monitoring circuit is shown and described in PCT International Patent Publication No. WO2014/047579.

[0022] In addition to centralizing the operation and control of the system 10 through the various data buses, the system 10 is preferably powered through the central controller 12 and the data buses 16, 18, 20. With reference to FIG. 1, a power bus 22 is preferably initiated at the centralized controller 12 for distribution to the various modules and associated components to power the system 10. A power module 100 is preferably interconnected with the central controller 12 to power the data buses. In order to supply power to the power module 100, the power module is preferably coupled to battery power, such as for example, in the case of mobile equipment, a vehicle battery VBATT, to power the system 10.

[0023] The power for the various data buses is preferably carried along the same cabling used for data communication. Accordingly, power wires are preferably run parallel with the data wires, for example, in the RS-485 cable interconnecting the modules 14 and central controller. Like the data buses, the power supplying wires are interconnected by the printed circuit boards 32. Referring again to FIG. 2, each module 14 and its first connector 36 includes a first pair of power wires 104 mounted to the board 32 and the second connector 40 includes a second pair of power wires 106 mounted to the board 32. The printed circuit board 32 electrically connects the first and second pairs of power wires 104, 106. The printed circuit board 32 thus interconnects each of the modules 14 in series to define the preferred power bus 22, paralleling each of the data buses 16, 18, 20. The first and second pairs of power wires 104, 106 form a twisted pair and define a preferred twist rate of 25.4mm per twist (one inch per twist (1 in./twist)) in order to minimize electromagnetic interference (EMI). Referring to FIG. 3, the first pair of power wires defines a first power mounting pad 108 on the printed circuit board 32 having a center, the second pair of power wires defining a second power mounting pad 110 on the printed circuit board having a center. The first and second power mounting pads define a preferred center-to-center spacing DD of 3.18mm

(0.125 inch). Referring again to FIG. 1, in another preferred aspect of the power bus 22, the centralized controller 12 and power module 100 are integrated with a battery back-up 112. The battery back-up 112 preferably includes two back-up batteries for powering the system 10. Preferably, the central controller 12, power module 100 and battery back-up 112 are housed and integrated into a single housing. In order to facilitate maintenance of the system and avoid an accidental discharge of suppressant, the power bus preferably includes an interlock or isolation switch 129. The isolation switch 129 is preferably lockable with a customized key 129a. Insertion of the key 129a into a receptacle or receiver of the switch 129 preferably generates a signal to the central controller 12 which in turn disables the automatic suppressant release capability of the system 10 as described herein. By disabling the automatic release, maintenance about the protected equipment and system can be conducted without worry of an unwanted automatic release. The key 129a is preferably customized to limit personnel able to disable the automatic release. As described herein, the system 10 can include additional data buses, such as for example, an auxiliary data bus 24 formed with the central controller 12 for operation and control of other auxiliary components AUX of the system 10 or subsystems of the protected equipment, such as for example, audible alarms, strobe lights, etc. Alternatively or additionally, the external devices can be directly coupled to the central controller 12.

[0024] An exemplary system 10 as described herein can be set up and operated in the following manner for the protection of two or more hazard areas HA of an area to be protected. Sensors and nozzles are located within each hazard area HA to define a detection circuit and a releasing circuit of the detection and release buses for protection of the different hazard areas. The central controller 12 is programmed preferably using the display module 14z to associate or relate each of the detection and release modules 14x, 14y with a particular hazard area making each of the modules addressable for digital communication by device and hazard area. Through data communication and polling, the central controller samples status data from the detection modules 14x in a preferably programmed manner. Voltages or other data from the associated sensors of the module are conveyed to the central controller for a system status determination. Upon appropriate detection of an alarm condition, the central controller displays the condition to a user or operator at the display module 14z. In one operational aspect, the operator can either silence the condition at the display module 14z, or alternatively, manually initiate a suppressant release from the display module 14z. In an automatic programmed response, the central controller 12 can initiate a timed response to the alarm condition, which includes continued monitoring of the alarm condition from the detection modules 14x. The countdown preferably provides sufficient time for operators and other personnel to exit the vehicle or other immediate area be-

ing protected. In the alarm condition, the controller 12 can shut down the equipment being protected and count-down to a suppressant release through the release and relay modules 14y, 14yy. Upon expiration of a programmed countdown, the central controller 12 can signal select release modules 14y for electric operation of the actuation assemblies 60a. The selection of release modules is preferably based upon their association with the hazard area HA in which the fire is detected. Feedback from the pressure switches 60b and the release modules 14y permit the central controller 12 to monitor the suppressant release and the availability of suppressant. Upon suppression and extinguishment of the fire, the system 10 can be accessed by the display module 14z to review history logs of the system. Using the accessed data, the system can be serviced, maintained and placed in operation.

[0025] While the present invention has been disclosed with reference to certain embodiments, numerous modifications, alterations, and changes to the described embodiments are possible without departing from the sphere and scope of the present invention, as defined in the appended claims. Accordingly, it is intended that the present invention not be limited to the described embodiments, but that it has the full scope defined by the language of the following claims, and equivalents thereof.

Claims

1. A fire suppression system (10) comprising:

a centralized controller (12); and
a plurality of modules (14x, 14y, 14z), each module including:

a housing (30);
a printed circuit board (32) with a microprocessor (34) mounted to the printed circuit board (32);
a first connector (36) including a first pair of data wires (38) mounted to the board (32); and
a second connector (40) including a second pair of data wires (42) mounted to the board (32), the printed circuit board (32) electrically connecting the first and second pairs of data wires (38,42);

the plurality of modules (14x, 14y, 14z) being interconnected with the central controller (12) to define at least one data bus (16, 18, 20) for centralized fire detection and system response, the at least one data bus (16, 18, 20) having a first end module with its first connector connected to the centralized controller and a second end module with its second connector for connection to another module, the printed circuit board of

- each module interconnecting the plurality of modules in series to the central controller, wherein the system further comprises a power module interconnected with the central controller (12) to power the at least one data bus (16, 18, 20), wherein in each of the plurality of modules (14x, 14y, 14z) of the at least one data bus (16, 18, 20), the first connector (36) includes a first pair of power wires (104) mounted to the board (32), and the second connector (40) includes a second pair of power wires (106) mounted to the board (32), the printed circuit board electrically connecting the first and second pairs of power wires (104, 106), and the at least one data bus (16, 18, 20) including a power bus with the printed circuit board of each module (14x, 14y, 14z), interconnecting the modules in series to the power module.
2. The system (10) of claim 1, wherein the at least one data bus (16, 18, 20) is a user interface bus, and the plurality of modules (14x, 14y, 14z) include at least one display module having a user interface display mounted within the housing (30).
 3. The system (10) of claim 2, wherein the at least one display module includes a plurality of display modules, and the user interface bus defines a maximum bus length ranging from 304.8m to 1219.2m (1000 feet to 4000 feet).
 4. The system (10) of claim 1, wherein the at least one data bus (16, 18, 20) is a fire detection bus, wherein at least one module includes one of an optical sensor or an infrared sensor.
 5. The system (10) of claim 4, wherein the at least one module is serially connected with a module coupled to an analog sensor being any one of a thermal detector or manual actuation device.
 6. The system (10) of claim 1, wherein the at least one data bus is a fire detection bus (16, 18, 20), wherein at least one module is coupled with an analog sensor being any one of a thermal detector or manual actuation device.
 7. The system (10) of claim 1, wherein the at least one data bus (16, 18, 20) is a release bus, the plurality of modules including at least one release module coupled to at least one actuation assembly coupled to a supply of fire suppression agent, the at least one module providing for electrical actuation of the actuation assembly (60) to release the fire suppression agent.
 8. The system (10) of claim 7, wherein the at least one actuation assembly (60) includes a pressure switch (60b) for feedback to the central controller (12) through the at least one release module.
 9. The system (10) of claim 7, wherein the at least one release module is coupled to a relay module for interfacing the central controller (12) with another system.
 10. The system (10) of any one of the above claims, wherein the plurality of modules (14x, 14y, 14z) are interconnected by serial connection cable extending between the first and second connectors.
 11. The system (10) of claim 1, wherein the first pair of power wires (104) defines a first power mounting pad (108) on the printed circuit board (32) having a center, and the second pair of power wires (106) defines a second power mounting pad (110) on the printed circuit board (32) having a center, the first and second power mounting pads (108, 110) defining a center-to-center spacing of 3.18mm (0.125 inch).
 12. The system (10) of any one of the above claims, wherein the central controller (12) is coupled to an auxiliary device being any one of an alarm or detector.
 13. The system (10) of any one of the above claims, wherein the at least one bus (16, 18, 20) includes a display bus, a detection bus and a release bus for centralized selective fire protection of a plurality of hazard areas, each of the detection and releasing buses defining a first detection circuit and a releasing circuit interconnected with the central controller (12) to protect a first hazard area and at least a second detection circuit and a second release circuit interconnected with the central controller (12) to protect a second hazard area different than the first hazard area, the display bus including a first display and a second display for monitoring each of the first and second detection and releasing circuits.
 14. The system (10) of any one of the above claims, wherein the at least one data bus includes a monitoring circuit having a variable resistance to determine a status of the system being any one of: fault condition, normal condition, alarm condition, manual release condition, or an open circuit fault condition.
 15. The system (10) of claim 14, wherein the monitoring circuit includes a pair of terminals having a variable resistance value across the terminals to define the signal type, the variable resistance value including the following ranges: i) 350-500 ohms to indicate a fault condition type signal; (ii) 700-10,000 ohms to indicate a normal state for a ready condition signal; (iii) 0-350 ohms to indicate a fire detected condition for an alarm condition signal; (iv) 500-700 ohms to

indicate a manual release detection state (manual actuation); and (v) greater than (>) 10,000 ohms to indicate an open circuit for a fault condition type signal.

Patentansprüche

1. Brandunterdrückungssystem (10), umfassend:

eine zentrale Steuerung (12); und
eine Vielzahl von Modulen (14x, 14y, 14z), wobei jedes Module umfasst:

ein Gehäuse (30);
eine Leiterplatte (32) mit einem Mikroprozessor (34), der auf der Leiterplatte (32) montiert ist;
eine erste Anschlussbuchse (36) mit einem ersten Paar Datenleitungen (38), die auf der Leiterplatte (32) montiert ist; und
eine zweite Anschlussbuchse (40) mit einem zweiten Paar Datenleitungen (42), die auf der Leiterplatte (32) montiert ist, wobei die Leiterplatte (32) das erste und das zweite Paar Datenleitungen (38, 42) elektrisch verbindet;

wobei die Vielzahl von Modulen (14x, 14y, 14z) mit der zentralen Steuerung (12) verbunden ist, um mindestens einen Datenbus (16, 18, 20) für die zentrale Branderkennung und Systemreaktion zu definieren, wobei der mindestens eine Datenbus (16, 18, 20) ein erstes Endmodul mit seinem ersten Anschlusselement an die zentrale Steuerung angeschlossen und ein zweites Endmodul mit seinem zweiten Anschlusselement zum Anschluss an ein weiteres Modul aufweist, die Leiterplatte jedes Moduls die Vielzahl von Modulen in Reihe mit der zentralen Steuerung verbindet, wobei das System ferner ein Stromversorgungsmodul umfasst, das mit der zentralen Steuerung (12) zur Versorgung des mindestens einen Datenbusses (16, 18, 20) verbunden ist, wobei bei jedem der Vielzahl von Modulen (14x, 14y, 14z) des mindestens einen Datenbusses (16, 18, 20) die erste Anschlussbuchse (36) ein erstes Paar Stromleitungen (104) umfasst, die an der Leiterplatte (32) montiert ist, und die zweite Anschlussbuchse (40) ein zweites Paar Stromleitungen (106) umfasst, die an der Leiterplatte (32) montiert ist, wobei die Leiterplatte das erste und zweite Paar Stromleitungen (104, 106) elektrisch verbindet und der mindestens eine Datenbus (16, 18, 20) einen Strombus mit der Leiterplatte jedes Moduls (14x, 14y, 14z) umfasst, der die Module in Reihe mit dem Stromversorgungsmodul verbind-

det.

2. System (10) nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Datenbus (16, 18, 20) ein Benutzerschnittstellenbus ist und die Vielzahl von Modulen (14x, 14y, 14z) mindestens ein Anzeigemodul mit einer innerhalb des Gehäuses (30) angebrachten Anzeige der Benutzerschnittstelle umfassen.
3. System (10) nach Anspruch 2, wobei das mindestens eine Anzeigemodul eine Vielzahl von Anzeigemodulen umfasst, und der Benutzeroberflächenbus eine maximale Buslänge im Bereich von 304,8 m bis 1219,2 m (1000 Fuß bis 4000 Fuß) definiert.
4. System (10) nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Datenbus (16, 18, 20) ein Branderkennungsbuss ist, wobei mindestens ein Modul eines aus einem optischen Sensor oder einem Infrarotsensor umfasst.
5. System (10) nach Anspruch 4, wobei das mindestens eine Modul in Reihe mit einem Modul verbunden ist, das mit einem analogen Sensor gekoppelt ist, der eines aus einem thermischen Detektor oder einer manuellen Betätigungsvorrichtung ist.
6. System (10) nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Datenbus ein Branderkennungsbuss (16, 18, 20) ist, wobei mindestens ein Modul mit einem analogen Sensor gekoppelt ist, der eines aus einem thermischen Detektor oder einer manuellen Betätigungsvorrichtung ist.
7. System (10) nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Datenbus (16, 18, 20) ein Freisetzungsbuss ist, wobei die Vielzahl von Modulen mindestens ein Freisetzungsmodul umfasst, das mit mindestens einer Betätigungsanordnung gekoppelt ist, die mit einer Zufuhr von Feuerlöschmittel gekoppelt ist, wobei das mindestens eine Modul eine elektrische Betätigung der Betätigungsanordnung (60) zum Freisetzen des Feuerlöschmittels vorsieht.
8. System (10) nach Anspruch 7, wobei die mindestens eine Betätigungsanordnung (60) einen Druckschalter (60b) zur Rückmeldung an die zentrale Steuerung (12) über das mindestens eine Freisetzungsmodul umfasst.
9. System (10) nach Anspruch 7, wobei das mindestens eine Freisetzungsmodul mit einem Relaismodul zum Anschließen der zentralen Steuerung (12) an ein anderes System gekoppelt ist.
10. System (10) nach einem der obigen Ansprüche, wobei die Vielzahl von Modulen (14x, 14y, 14z) durch ein seriell Verbindungskabel miteinander verbunden-

den sind, das sich zwischen der ersten und der zweiten Anschlussbuchse erstreckt.

11. System (10) nach Anspruch 1, wobei das erste Paar Stromleitungen (104) ein erstes Stromspeisepad (108) auf der Leiterplatte (32) mit einer Mitte definiert, und das zweite Paar Stromleitungen (106) ein zweites Stromspeisepad (110) auf der Leiterplatte (32) mit einer Mitte definiert, wobei das erste und zweite Stromspeisepad (108, 110) einen Mittenabstand von 3,18 mm (0,125 Zoll) definieren.
12. System (10) nach einem der obigen Ansprüche, wobei die zentrale Steuerung (12) mit einer Zusatzvorrichtung gekoppelt ist, die eines aus einem Alarm oder einem Detektor ist.
13. System (10) nach einem der obigen Ansprüche, wobei der mindestens eine Bus (16, 18, 20) einen Anzeigebus, einen Erkennungsbus und einen Freisetzungsbus zum zentralen, selektiven Brandschutz einer Vielzahl von Gefahrenbereichen umfasst, wobei der Erkennungsbus und der Freisetzungsbus jeweils eine erste Erkennungsschaltung und eine Freisetzungsschaltung, die mit der zentralen Steuerung (12) verbunden sind, um einen ersten Gefahrenbereich zu schützen, und mindestens eine zweite Erkennungsschaltung und eine zweite Freisetzungsschaltung definieren, die mit der zentralen Steuerung (12) verbunden sind, um einen zweiten Gefahrenbereich zu schützen, der sich von dem ersten Gefahrenbereich unterscheidet, wobei der Anzeigebus eine erste Anzeige und eine zweite Anzeige zum Überwachen jeweils der ersten und zweiten Erkennungs- und Freisetzungsschaltung umfasst.
14. System (10) nach einem der obigen Ansprüche, wobei der mindestens eine Datenbus eine Überwachungsschaltung mit einem variablen Widerstand umfasst, um einen Zustand des Systems zu bestimmen, der einer aus folgenden ist: Fehlerzustand, Normalzustand, Alarmzustand, manueller Freisetzungszustand oder Fehlerzustand bei offenem Stromkreis.
15. System (10) nach Anspruch 14, wobei die Überwachungsschaltung ein Paar von Anschlüssen mit einem variablen Widerstandswert über die Anschlüsse umfasst, um den Signaltyp zu definieren, wobei der variable Widerstandswert die folgenden Bereiche umfasst: i) 350-500 Ohm zum Anzeigen eines Fehlersignals; (ii) 700-10.000 Ohm zum Anzeigen eines Normalzustands für ein Bereitschaftssignal; (iii) 0-350 Ohm zum Anzeigen eines Branderkennungszustands für ein Alarmzustandssignal; (iv) 500-700 Ohm zum Anzeigen eines manuellen Freisetzungserkennungszustands (manuelle Betätigung); und (v) mehr als (>) 10.000 Ohm zum Anzei-

gen eines offenen Stromkreises für ein Fehlerzustandssignal.

5 Revendications

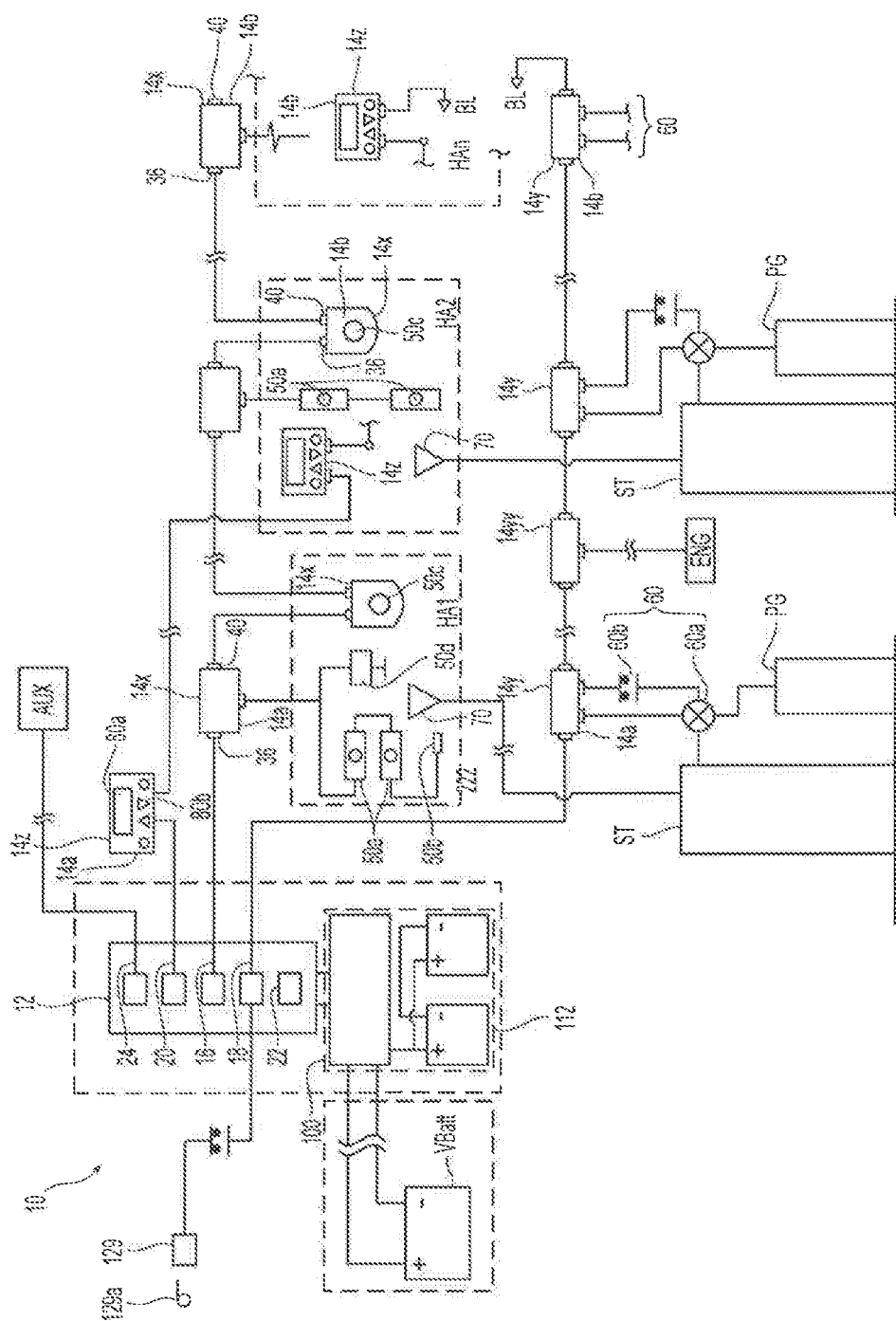
1. Système d'extinction d'incendie (10) comprenant :

un contrôleur centralisé (12) ; et
une pluralité de modules (14x, 14y, 14z), chaque module comportant :

un boîtier (30) ;
une carte de circuit imprimé (32) avec un microprocesseur (34) monté sur la carte de circuit imprimé (32) ;
un premier connecteur (36) comportant une première paire de fils de données (38) monté sur la carte (32) ; et
un deuxième connecteur (40) comportant une deuxième paire de fils de données (42) monté sur la carte (32), la carte de circuit imprimé (32) raccordant électriquement les première et deuxième paires de fils de données (38, 42) ;

la pluralité de modules (14x, 14y, 14z) étant interconnectés avec le contrôleur central (12) pour définir au moins un bus de données (16, 18, 20) pour une détection d'incendie et une réponse du système centralisées, l'au moins un bus de données (16, 18, 20) ayant un premier module d'extrémité avec son premier connecteur raccordé au contrôleur centralisé et un deuxième module d'extrémité avec son deuxième connecteur destiné à être raccordé à un autre module, la carte de circuit imprimé de chaque module interconnectant la pluralité de modules en série jusqu'au contrôleur central, le système comprenant en outre un module d'alimentation interconnecté avec le contrôleur central (12) pour alimenter l'au moins un bus de données (16, 18, 20), dans lequel, dans chacun de la pluralité de modules (14x, 14y, 14z) de l'au moins un bus de données (16, 18, 20), le premier connecteur (36) comporte une première paire de fils d'alimentation (104) montée sur la carte (32), et le deuxième connecteur (40) comporte une deuxième paire de fils d'alimentation (106) montée sur la carte (32), la carte de circuit imprimé raccordant électriquement les première et deuxième paires de fils d'alimentation (104, 106), et l'au moins un bus de données (16, 18, 20) comportant un bus d'alimentation avec la carte de circuit imprimé de chaque module (14x, 14y, 14z), interconnectant les modules en série jusqu'au module d'alimentation.

2. Système (10) de la revendication 1, dans lequel l'au moins un bus de données (16, 18, 20) est un bus d'interface utilisateur, et la pluralité de modules (14x, 14y, 14z) comportent au moins un module d'affichage ayant un écran d'interface utilisateur monté à l'intérieur du boîtier (30). 5
3. Système (10) de la revendication 2, dans lequel l'au moins un module d'affichage comporte une pluralité de modules d'affichage, et le bus d'interface utilisateur définit une longueur maximale de bus allant de 304,8 m à 1219,2 m (1000 pieds à 4000 pieds). 10
4. Système (10) de la revendication 1, dans lequel l'au moins un bus de données (16, 18, 20) est un bus de détection d'incendie, au moins un module comportant un capteur optique ou un capteur infrarouge. 15
5. Système (10) de la revendication 4, dans lequel l'au moins un module est raccordé en série avec un module couplé à un capteur analogique qui est indifféremment un détecteur thermique ou un dispositif d'actionnement manuel. 20
6. Système (10) de la revendication 1, dans lequel l'au moins un bus de données est un bus de détection d'incendie (16, 18, 20), au moins un module étant couplé à un capteur analogique qui est indifféremment un détecteur thermique ou un dispositif d'actionnement manuel. 25 30
7. Système (10) de la revendication 1, dans lequel l'au moins un bus de données (16, 18, 20) est un bus de libération, la pluralité de modules comportant au moins un module de libération couplé à au moins un ensemble d'actionnement couplé à une source d'agent d'extinction d'incendie, l'au moins un module assurant l'actionnement électrique de l'ensemble d'actionnement (60) pour libérer l'agent d'extinction d'incendie. 35 40
8. Système (10) de la revendication 7, dans lequel l'au moins un ensemble d'actionnement (60) comporte un pressostat (60b) pour un retour au contrôleur central (12) par le biais de l'au moins un module de libération. 45
9. Système (10) de la revendication 7, dans lequel l'au moins un module de libération est couplé à un module relais destiné à interfacier le contrôleur central (12) avec un autre système. 50
10. Système (10) de l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la pluralité de modules (14x, 14y, 14z) sont interconnectés par un câble de raccordement en série s'étendant entre les premier et deuxième connecteurs. 55
11. Système (10) de la revendication 1, dans lequel la première paire de fils d'alimentation (104) définit un premier plot d'alimentation (108) sur la carte de circuit imprimé (32) ayant un centre, et la deuxième paire de fils d'alimentation (106) définit un deuxième plot d'alimentation (110) sur la carte de circuit imprimé (32) ayant un centre, les premier et deuxième plots d'alimentation (108, 110) définissant un espacement de centre à centre de 3,18 mm (0,125 pouce).
12. Système (10) de l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le contrôleur central (12) est couplé à un dispositif auxiliaire qui est indifféremment une alarme ou un détecteur.
13. Système (10) de l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'au moins un bus (16, 18, 20) comporte un bus d'affichage, un bus de détection et un bus de libération pour une protection incendie sélective centralisée d'une pluralité de zones à risque, chacun des bus de détection et de libération définissant un premier circuit de détection et un circuit de libération interconnectés avec le contrôleur central (12) pour protéger une première zone à risque et au moins un deuxième circuit de détection et un deuxième circuit de libération interconnectés avec le contrôleur central (12) pour protéger une deuxième zone à risque différente de la première zone à risque, le bus d'affichage comportant un premier écran et un deuxième écran destinés à surveiller chacun des premier et deuxième circuits de détection et de libération.
14. Système (10) de l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'au moins un bus de données comporte un circuit de surveillance ayant une résistance variable pour déterminer un état du système qui est indifféremment : une situation de défaut, une situation normale, une situation d'alarme, une situation de libération manuelle, une situation de défaut de circuit ouvert.
15. Système (10) de la revendication 14, dans lequel le circuit de surveillance comporte une paire de bornes ayant une valeur de résistance variable à travers les bornes pour définir le type de signal, la valeur de résistance variable comportant les gammes suivantes : (i) 350-500 ohms pour indiquer un signal de type situation de défaut ; (ii) 700-10 000 ohms pour indiquer un état normal pour un signal de situation d'état de marche ; (iii) 0-350 ohms pour indiquer une situation d'incendie détectée pour un signal de situation d'alarme ; (iv) 500-700 ohms pour indiquer un état de détection de libération manuelle (actionnement manuel) ; et (v) supérieur à (>) 10 000 ohms pour indiquer un circuit ouvert pour un signal de type situation de défaut.



101

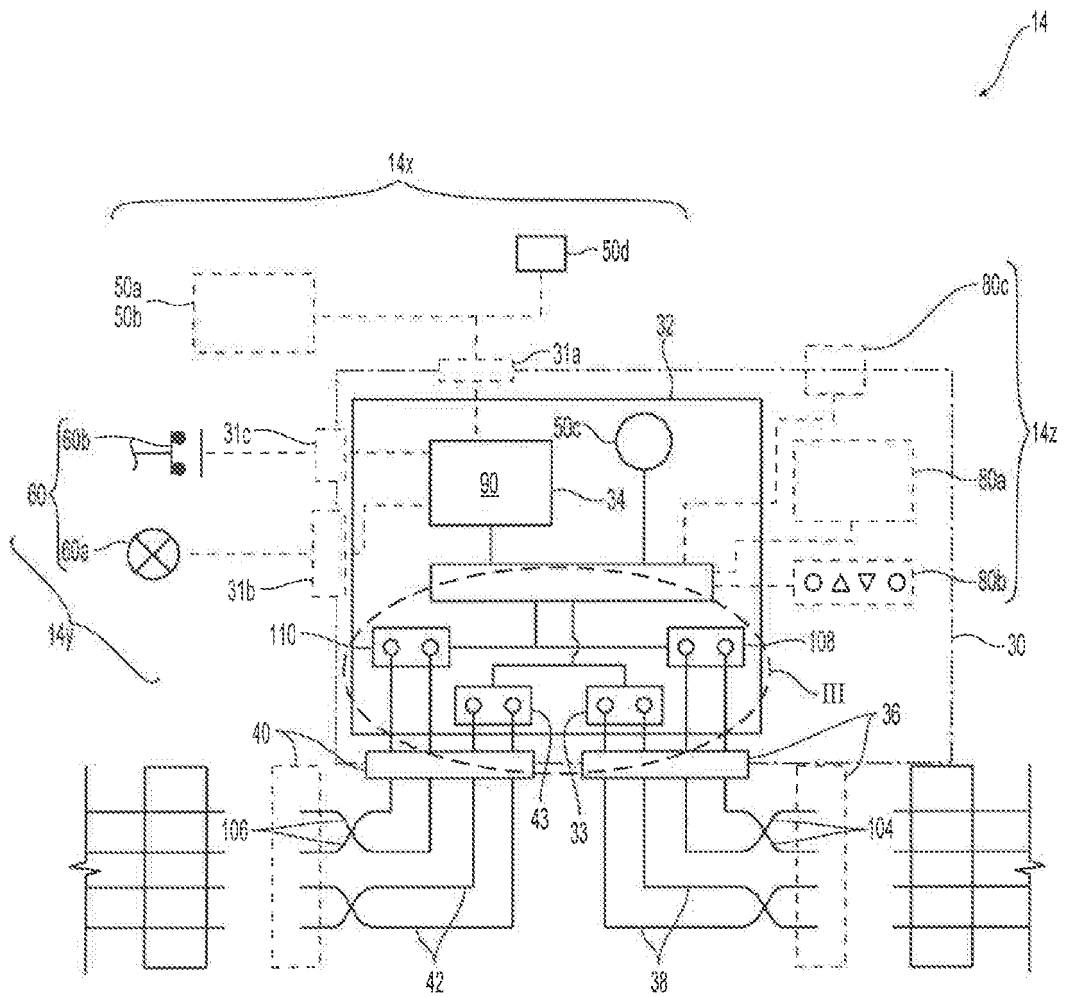


Fig. 2

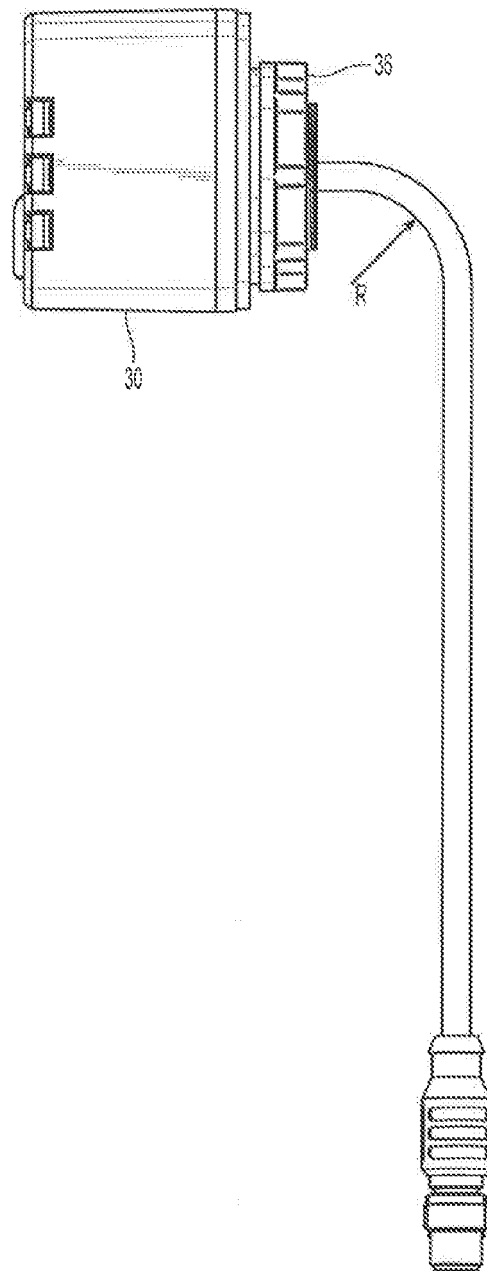


Fig. 2A

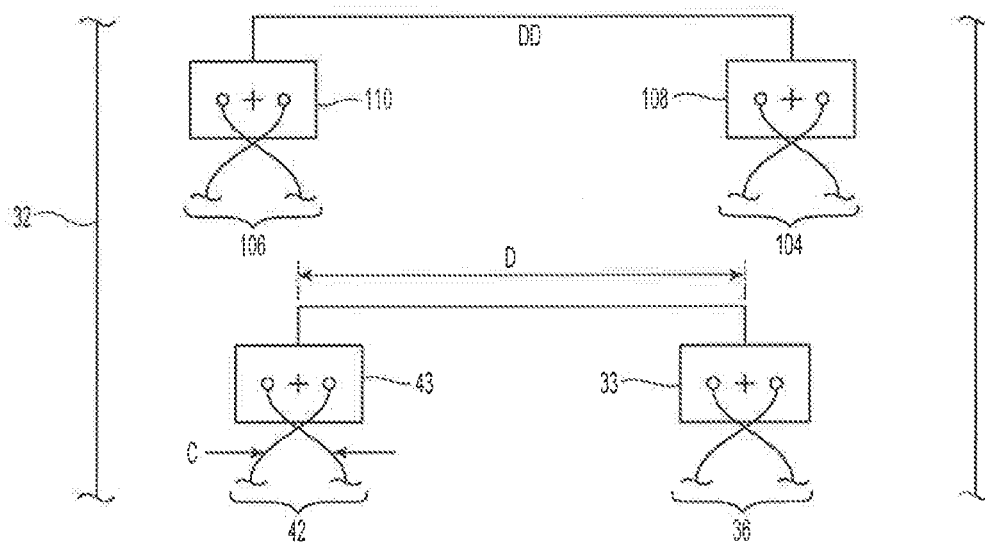


Fig. 3

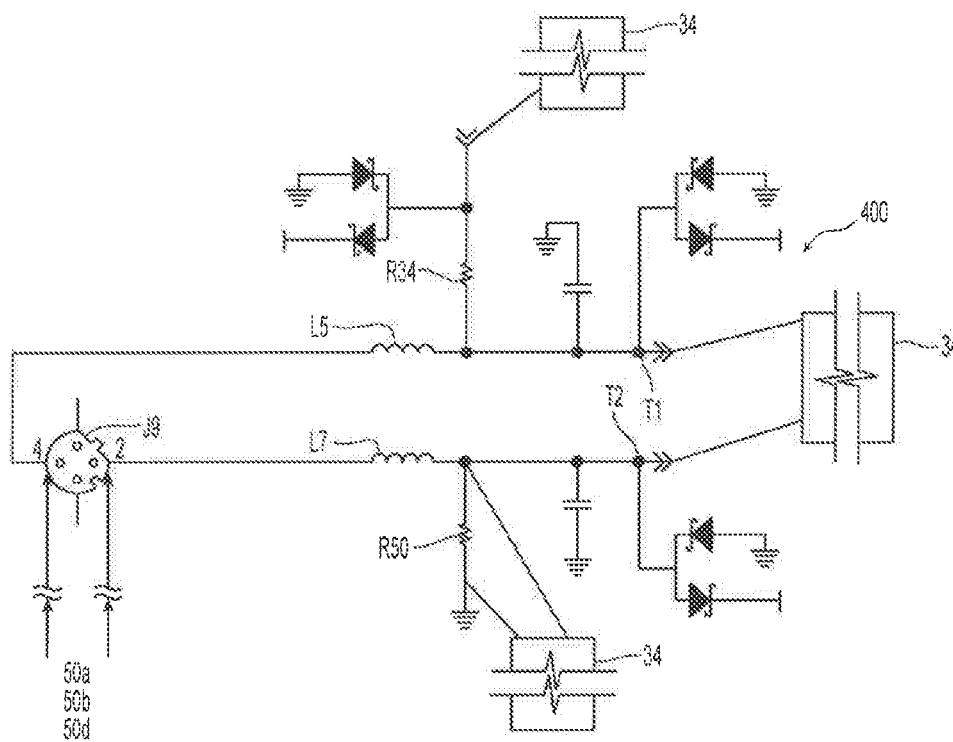


Fig. 4

REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION

This list of references cited by the applicant is for the reader's convenience only. It does not form part of the European patent document. Even though great care has been taken in compiling the references, errors or omissions cannot be excluded and the EPO disclaims all liability in this regard.

Patent documents cited in the description

- US 62320407 [0001]
- WO 2014047579 A [0003] [0021]
- US 5815074 A [0003]
- US 8502420 B [0003]