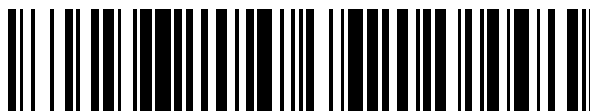


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 702**

51 Int. Cl.:

**A62C 3/07** (2006.01)

**A62C 31/22** (2006.01)

**A62C 3/08** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2013 PCT/US2013/040494**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.11.2013 WO13173177**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2013 E 13724694 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2849856**

54 Título: **Sistemas y métodos para suprimir incendios en recipientes**

30 Prioridad:

**15.05.2012 US 201261646970 P**

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

**06.11.2018**

73 Titular/es:

**FEDERAL EXPRESS CORPORATION (100.0%)  
3620 Hacks Cross Road  
Memphis, TN 38125, US**

72 Inventor/es:

**PETZINGER, MARK R.**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 688 702 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Sistemas y métodos para suprimir incendios en recipientes

### 5 Campo de la descripción

La presente descripción se refiere a sistemas y métodos para suprimir incendios. En particular, la presente descripción se refiere a sistemas y métodos para suprimir incendios asociados con recipientes.

### 10 Antecedentes de la descripción

La carga puede transportarse a su destino mediante el uso de uno o más de varios tipos diferentes de vehículos, que incluye, por ejemplo, barcos, trenes, aeronaves, y camiones. Dicha carga se transporta mientras se localiza en el interior de las áreas de carga. En algunos casos, la carga puede incluir materiales peligrosos, fácilmente inflamables, y/o fácilmente combustibles que pueden hacer que el transporte sea peligroso para la propia carga, así como también para el vehículo que transporta la carga y los operadores del vehículo.

En muchos casos, la carga puede transportarse en un área separada de un operador que controla el vehículo. Como resultado, un operador puede no ser consciente de que ha ocurrido un incendio o explosión dentro de un recipiente de carga o dentro del área de carga. Además, a menudo existe más de un recipiente de carga localizado en cualquier área de carga determinada. Esto puede dificultar determinar qué recipientes están en llamas, incluso si se ha determinado que hay un incendio dentro de un área de carga determinada.

Debido a la naturaleza de un vehículo de carga, puede haber un suministro limitado de supresor de incendios disponible. Por ejemplo, a bordo de un avión de carga, el peso de cualquier supresor de incendios puede limitar la cantidad de supresor de incendios que puede transportarse para suprimir incendios. Por lo tanto, puede ser conveniente limitar la cantidad de supresor de incendios utilizado para extinguir un incendio para reducir el peso transportado por la aeronave enfocando cualquier liberación de supresor de incendios en el área particular que necesita supresor de incendios, en lugar de simplemente liberar una cantidad suficiente de supresor para inundar toda el área de carga. Además, el supresor de incendios en sí puede ser perjudicial para algunos tipos de carga. Por lo tanto, puede ser conveniente limitar la liberación del supresor de incendios a la localización que necesita supresión de incendios, para limitar el deterioro de la carga que no necesita supresor de incendios. Como resultado, puede ser conveniente proporcionar un sistema de detección de incendios que pueda determinar la localización aproximada de un incendio, de manera que una cantidad apropiada de supresor de incendios pueda dirigirse únicamente a la localización que experimenta el incendio.

Debido a que las áreas de carga que experimentan un incendio pueden localizarse remotamente de los operadores de los vehículos de carga (es decir, la carga puede localizarse en una porción desocupada y/o de difícil acceso para el vehículo), puede ser más difícil proporcionar supresor de incendios de manera oportuna a un área que experimente un incendio. Por lo tanto, puede ser conveniente proporcionar un sistema para suministrar supresor de incendios remotamente y de manera oportuna.

Un ejemplo de un vehículo de carga que tiene un operador localizado relativamente remoto del área de carga es una aeronave. La mayoría de la carga transportada mediante aeronaves modernas se transporta en recipientes de carga o en paletas de carga. Los recipientes generalmente se refieren genéricamente como Dispositivos de Carga Unitaria ("ULD"). Por razones de seguridad, los ULD a menudo deben configurarse para acoplar un sistema de bloqueo de carga de la aeronave con el fin de restringir los recipientes de carga en varios vuelos, carga de tierra y/o condiciones de emergencia. Según las regulaciones aéreas federales, los ULD se consideran accesorios de aeronaves, se certifican por la Administración Federal de Aviación (FAA) para un tipo específico de aeronave, y se fabrican típicamente de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Estándar de Espacio Aéreo Nacional (NAS) 3610.

En el ejemplo de aeronaves de carga, aunque algunas áreas de carga pueden equiparse convencionalmente con botellas de extinción de incendios destinadas a la operación manual, muy pocos recipientes de carga pueden ser accesibles para las tripulaciones durante un vuelo, lo que dificulta la extinción manual de un incendio localizado en un área de carga de la aeronave mediante el uso de botellas de extinción de incendios. Además, los incendios pueden ocurrir dentro de recipientes de carga, y si esos incendios no se suprimen o se extinguen, podrían romper las paredes del recipiente y extenderse por toda el área de carga. Sin embargo, puede ser difícil, si no imposible, suprimir o extinguir un incendio dentro de un recipiente sin descargar el supresor de incendios en el interior del recipiente.

Por lo tanto, puede ser conveniente proporcionar un sistema para detectar un incendio en un recipiente de carga de un área de carga de un vehículo. Además, puede ser conveniente proporcionar un sistema para suprimir un incendio asociado con un recipiente para el cual se ha detectado un incendio. Además, puede ser conveniente proporcionar un sistema para suministrar supresor de incendios dentro del recipiente. Además, puede ser conveniente proporcionar un sistema que tenga un peso reducido para suprimir un incendio asociado con un recipiente.

Para reducir la mano de obra y el tiempo asociados con la carga y descarga de la carga desde un área de carga, es conveniente minimizar los impedimentos a las tripulaciones responsables de la carga y descarga de la carga. Por lo tanto,

puede ser conveniente proporcionar un sistema para suprimir un incendio que no proporcione impedimentos innecesarios para cargar y descargar carga desde un área de carga.

Los problemas asociados con la detección y/o supresión de incendios no se limitan a la industria del transporte de carga. Pueden surgir problemas similares, por ejemplo, dondequiera que la carga y/u otros artículos se almacenan en una localización remota de una persona que supervisa la carga u otros artículos, tal como, por ejemplo, una instalación de almacenamiento. Por lo tanto, en una amplia variedad de situaciones, puede ser conveniente detectar y/o suprimir remotamente un incendio.

El documento US 2007/0044976 se refiere a una combinación de detección de incendios y sistema de supresión de incendios. El sistema puede incluir un dispositivo configurado para suministrar un material supresor a un recipiente de carga, cuyo dispositivo puede incluir una boquilla y un dispositivo de extensión. La boquilla puede configurarse para penetrar el recipiente. El dispositivo de extensión puede incluir un dispositivo de tijeras o un actuador lineal.

## Resumen

En la siguiente descripción, serán evidentes ciertos aspectos y modalidades. Debe entenderse que los aspectos y las modalidades, en su sentido más amplio, podrían practicarse sin tener una o más características de estos aspectos y modalidades. Debe entenderse que estos aspectos y modalidades son meramente ilustrativos.

De acuerdo con la invención, se proporciona: un dispositivo para suprimir incendios dentro de un recipiente como se describe en la reivindicación 1; un sistema para suprimir incendios dentro de un recipiente como se describe en la reivindicación 13; y un vehículo para transportar recipientes como se describe en la reivindicación 22.

Deberá entenderse que la descripción general anterior y la siguiente descripción detallada son sólo ilustrativas y aclaratorias y no limitan la invención, como se reivindica.

Los dibujos acompañantes, que se incorporan en y constituyen una parte de esta descripción, ilustran varias modalidades ilustrativas de la invención y junto con la descripción, pueden servir para explicar los principios de la invención.

## Breve Descripción de los Dibujos

La Figura 1 es una vista esquemática, en perspectiva en corte de un vehículo ilustrativo;  
 La Figura 2 es una vista en planta esquemática de un área de carga ilustrativa;  
 La Figura 3 es una vista en sección esquemática de un área de carga ilustrativa;  
 La Figura 4 es una vista en planta esquemática de una modalidad ilustrativa de un sistema para suprimir incendios mostrado junto con un vehículo ilustrativo;  
 La Figura 5 es una vista en perspectiva esquemática de una modalidad ilustrativa de un dispositivo para suprimir incendios en una condición de almacenamiento ilustrativa;  
 La Figura 6 es una vista en perspectiva esquemática del dispositivo ilustrativo mostrado en la Figura 5 en una condición desplegada ilustrativa;  
 La Figura 7A es una vista en elevación parcial, esquemática de una porción del dispositivo ilustrativo mostrado en las Figuras 5 y 6.  
 La Figura 7B es una vista en perspectiva parcial, esquemática de una modalidad ilustrativa de una boquilla que perfora una barrera y descarga el supresor de incendios;  
 La Figura 8A es una vista en sección esquemática de una modalidad ilustrativa de un dispositivo para suprimir incendios que muestra un movimiento ilustrativo en un primer plano  $P_1$ ;  
 La Figura 8B es una vista en sección esquemática de una modalidad ilustrativa de un dispositivo para suprimir incendios que muestra un movimiento ilustrativo en un segundo plano  $P_2$ ;  
 La Figura 9A es una vista en planta esquemática de dispositivos ilustrativos para suprimir incendios dispuestos de manera ilustrativa en un vehículo ilustrativo, con los dispositivos mostrados en una primera configuración ilustrativa;  
 La Figura 9B es una vista en planta esquemática de los dispositivos ilustrativos mostrados en la Figura 9A, mostrados en una segunda configuración ilustrativa;  
 La Figura 10A es una vista en sección esquemática de un dispositivo ilustrativo para suprimir incendios dispuesto de una manera ilustrativa durante un primer funcionamiento desplegado ilustrativo;  
 La Figura 10B es una vista en sección esquemática del dispositivo ilustrativo mostrado en la Figura 10A, mostrado en un segundo funcionamiento desplegado ilustrativo; y  
 La Figura 11 es un diagrama de bloques que muestra etapas de control ilustrativas para controlar un sistema supresor de incendios ilustrativo.

## Descripción de modalidades ilustrativas

Ahora se hará referencia en detalle a las modalidades ilustrativas de la invención, que se ilustran en los dibujos acompañantes. Donde quiera que sea posible, los mismos números de referencia se usarán a lo largo de todos los dibujos para referirse a las mismas partes o partes similares.

Las Figuras 1 y 2 representan una aeronave de carga ilustrativa 10, que es simplemente un ejemplo de un entorno en el que pueden usarse los sistemas ilustrativos para suprimir un incendio dentro de un recipiente descrito en la presente descripción. El uso en otros entornos también es posible y se contempla, tal como, por ejemplo, en barcos, camiones, trenes, otros tipos de vehículos, y/o instalaciones de almacenamiento.

Como se muestra en la Figura 1, la aeronave ilustrativa 10 incluye un cuerpo 12 (es decir, un fuselaje) que define un interior 14 de la aeronave 10. El interior 14 puede incluir un área de carga 16 que tiene una plataforma 18 y un techo 20 espaciado por encima de la plataforma 18. La plataforma 18 puede configurarse para soportar uno o más recipientes de carga 22 configurados para contener elementos para el transporte a bordo de la aeronave 10. Por ejemplo, la plataforma 18 puede incluir rodillos y/o accesorios (no mostrados) configurados para facilitar la movilidad de los recipientes 22 dentro del área de carga 16 y/o para asegurar los recipientes 22 en una posición fija en la plataforma 18.

Con referencia a la Figura 2, la plataforma ilustrativa 18 de la aeronave 10 se divide en un número de posiciones de carga 24 para guiar la colocación de los recipientes 22. Por ejemplo, la plataforma ilustrativa 18 mostrada en la Figura 2 se divide en dos filas que se extienden longitudinalmente que definen las posiciones de carga 24 para la colocación de los recipientes 22. El número y la configuración de las posiciones de carga 24 es ilustrativo y se contemplan otros números y configuraciones.

Con referencia a la Figura 3, los recipientes 22a y 22b localizados en las posiciones de carga 24a y 24b, respectivamente, pueden ser recipientes de carga, tal como, por ejemplo, ULD. Dichos recipientes pueden tener diferentes dimensiones. Por ejemplo, un ULD de industria muy comúnmente utilizado es el recipiente designado "SAA", que mide aproximadamente 88 pulgadas de ancho por aproximadamente 125 pulgadas de largo, con un techo arqueado de aproximadamente 82 pulgadas de alto. Otro ejemplo de un ULD es el recipiente designado "AMJ", que mide aproximadamente 96 pulgadas de ancho por aproximadamente 125 pulgadas de largo, con una altura máxima de aproximadamente 96 pulgadas. Los ULD pueden tener paredes formadas de, por ejemplo, una o más de aluminio, acero, compuestos, fibra de vidrio, y LEXAN. Los recipientes 22 pueden ser cualquier recipiente conocido por los expertos en la técnica del recipiente de carga. Por ejemplo, los recipientes 22 pueden ser cualquier recipiente certificado por la FAA y/o pueden fabricarse según las especificaciones contenidas en NAS 3610.

Como se muestra en la Figura 4, la aeronave ilustrativa 10 puede proveerse de un sistema 30 para suprimir un incendio asociado con (por ejemplo, dentro de) uno o más de los recipientes 22. Por ejemplo, el sistema ilustrativo 30 mostrado en la Figura 4 incluye un sistema de control 32 y un sistema supresor de incendios 34. El sistema de control 32 puede configurarse para recibir señales de uno o más sensores 38 para detectar una temperatura asociada con uno o más de los recipientes 22, y determinar si la temperatura detectada es mayor que una temperatura predeterminada, y de ser así, activar el sistema supresor de incendios 34 o activar una señal de advertencia. En algunas modalidades, el sistema de control 32 activa tanto un sistema supresor de incendios 34 como una señal de advertencia. Dichas señales pueden transmitirse mediante sistemas inalámbricos, de cable rígido, y/o sistemas de infrarrojos conocidos por los expertos en la técnica. Por ejemplo, los sistemas de transmisión infrarrojos pueden utilizarse para reducir la interferencia con, por ejemplo, señales asociadas con el funcionamiento de la aeronave 10.

El sistema de control 32 puede incluir un interruptor (no mostrado), de manera que un operador de la aeronave 10 pueda activar manualmente el sistema supresor de incendios 34. El sistema supresor de incendios 34 se configura de manera que cuando se activa, el supresor de incendios se suministra al recipiente 22 (por ejemplo, en el interior del recipiente 22) asociado con el sensor 38 que detecta una temperatura mayor que la temperatura predeterminada. Como se explica en más detalle a continuación, el sistema ilustrativo 30 para suprimir un incendio puede ser capaz de detectar un incendio dentro de un recipiente, desplegar un sistema penetrador en el recipiente, perforar el recipiente, y/o suministrar supresor de incendios en el interior del recipiente.

Como se muestra en la Figura 4, el sistema de control ilustrativo 32 incluye al menos un módulo de control 36 configurado para controlar el sistema ilustrativo 30 y uno o más sensores 38 en comunicación con el módulo de control 36 para detectar una temperatura asociada con uno o más de los recipientes 22. El módulo de control ilustrativo 36 puede ser un controlador basado en microprocesador, tal como, por ejemplo, un controlador programable o preprogramado que opera digitalmente de acuerdo con las instrucciones lógicas y/o de programa almacenadas dentro del controlador 30 o descargadas remotamente mediante una conexión física y/o enlace de comunicación inalámbrica.

En el sistema de control ilustrativo 32, uno o más sensores 38 pueden montarse en el área de carga 16 en relación con una o más posiciones de carga respectivas 24, de manera que los sensores 38 puedan detectar una temperatura asociada con un recipiente 22 localizado en, o en la vecindad de, las posiciones de carga 24 respectivas. Por ejemplo, uno o más sensores 38 pueden montarse arriba (por ejemplo, mediante el techo 20) y/o al lado de (por ejemplo, adyacente a) una posición de carga 24, de manera que el uno o más sensores 38 pueden detectar una temperatura asociada con un recipiente 22 posicionado en la posición de carga 24 correspondiente. Los sensores 38 pueden ser, por ejemplo, termopilas, pirómetros ópticos, y/o sensores infrarrojos. Se contemplan y pueden usarse cualesquiera sensores de temperatura conocidos por los expertos en la técnica. De acuerdo con algunas modalidades, las señales pueden enviarse a un sistema de advertencia, que incluye, por ejemplo, luces de advertencia y/o mensajes audibles para advertir a un operador o supervisor de sistema. Algunas modalidades pueden incluir un interruptor manual que puede activarse por un operador para activar el sistema ilustrativo 30 al recibir señales de advertencia.

El sistema supresor de incendios ilustrativo 30 mostrado en la Figura 4 incluye un sistema supresor de incendios 34, que incluye uno o más dispositivos supresores de incendios 40 configurados para suprimir un incendio asociado con (por ejemplo, dentro de) uno o más de los recipientes 22 y un sistema de suministro de supresor de incendios 42 configurado para suministrar supresor de incendios a los dispositivos supresores de incendios 40. Por ejemplo, el sistema de suministro de supresor de incendios 42 puede incluir uno o más tanques 44 que contienen supresor de incendios y un sistema colector 46, que incluye el conducto 48 y los accesorios asociados (no mostrados) para proporcionar comunicación de flujo entre los tanques 44 y uno o más dispositivos 40 para suprimir un incendio. El conducto 48 y los accesorios relacionados pueden ser cualquier conducto y/o accesorios adecuados conocidos por los expertos en la técnica. El sistema colector 46 puede configurarse para suministrar de manera selectiva supresor de incendios a uno o más de los dispositivos supresores de incendios 40 individuales. En particular, el sistema colector 46 puede incluir un número de válvulas (no mostradas) configuradas para dirigir el flujo a cualquier uno o más de los dispositivos supresores de incendios 40 en respuesta a las señales recibidas del módulo de control 36. Como resultado, si se detecta un incendio asociado con uno de los recipientes 22, el módulo de control 36 se configura para enviar una señal a las válvulas apropiadas del sistema colector 46, de manera que el supresor de incendios se suministra únicamente al recipiente 22 asociado con el incendio detectado.

Por ejemplo, como se muestra en la Figura 4, el sistema ilustrativo 30 incluye tres tanques 44a, 44b, y 44c. Los tanques 44a, 44b, y 44c pueden contener el mismo supresor de incendios, diferentes supresores de incendios, o diferentes componentes que se combinan para formar un solo supresor de incendios. Por ejemplo, el tanque 44a y 44b puede contener gas, y el tanque 44c puede contener solución de espuma, de manera que cuando el gas y la solución de espuma se combinan en un dispositivo supresor de incendios 40, se crea espuma supresora de incendios para descargar en el recipiente 22, como se explicó en más detalle en la presente descripción. Por ejemplo, el gas puede incluir oxígeno, nitrógeno, o cualquier gas inerte (es decir, helio, neón, argón, criptón, xenón, y radón). La solución de espuma puede ser, por ejemplo, CARGO FOAM comercializado por ANSUL, o cualquier otra solución que se convierta en espuma cuando se combina con gas. Se contemplan y pueden utilizarse otros agentes y/o componentes supresores de incendios conocidos por los expertos en la técnica.

Con referencia a la Figura 5, el dispositivo supresor de incendios ilustrativo 40 incluye una estructura de soporte 50 configurada para montarse dentro de, por ejemplo, la aeronave 10, una estructura de despliegue 52, y un conjunto penetrador 54. Como se muestra en la Figura 5, la estructura de soporte ilustrativa 50 se configura para proporcionar puntos de montaje para diversos componentes del dispositivo supresor de incendios 40, como se explica en más detalle a continuación.

La estructura de soporte ilustrativa 50 mostrada en la Figura 5 incluye cuatro miembros de bastidor 56a-56d acoplados entre sí para formar un bastidor 58 generalmente rectangular (por ejemplo, un bastidor generalmente cuadrado). El bastidor ilustrativo 58 se configura para unirse al interior de un vehículo, por ejemplo, el área de carga 16 de la aeronave 10, mediante dispositivos de fijación conocidos (por ejemplo, pernos, tornillos, uniones soldadas, etc.). Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 8A y 8B, el bastidor ilustrativo 58 se une al techo 20 de la aeronave 10, de manera que el bastidor 58 se orienta en un plano sustancialmente horizontal y se posiciona a lo largo de una línea central de la aeronave 10. Se contemplan otras localizaciones y/u orientaciones.

Como se usa en la presente descripción, los términos "horizontal" y "vertical," y sus derivados, pueden utilizarse para describir posiciones y orientaciones en un sentido relativo, tal como, por ejemplo, en un sentido relativo a una estructura a la que puede montarse el bastidor 58. Por lo tanto, en la medida en que, por ejemplo, un vehículo en el que se monta el bastidor 58 esta nivelado, el bastidor 58 se monta de manera que se encuentra en un plano horizontal. Sin embargo, si el vehículo en el que se monta el bastidor 58 no está nivelado, el bastidor 58 no sería horizontal en un sentido global, sino más bien en un sentido relativo, de manera que el bastidor 58 estaría en un plano sustancialmente paralelo a, por ejemplo, un plano en el que se encuentran la plataforma 18 y/o el techo 20 de la aeronave 10, al menos en las modalidades ilustrativas descritas en la presente descripción. Sin embargo, los términos "horizontal" y "vertical", con respecto a cada uno, son generalmente ortogonales entre sí, independientemente de si esos términos se utilizan en un sentido global o relativo.

Como se muestra en las Figuras 5 y 6, el bastidor ilustrativo 58 incluye además dos miembros de soporte 60a y 60b, que se extienden ambos desde un punto generalmente central del miembro de bastidor 56a a un punto generalmente central de los miembros de bastidor 56b y 56c, respectivamente. Los miembros de soporte 60a y 60b proporcionan soporte para el bastidor 58 y la estructura de despliegue 52. La estructura de soporte ilustrativa 50 puede formarse por uno o más de aluminio, titanio, acero, material compuesto, tal como, por ejemplo, fibra de carbono, y/o cualquier otro material adecuado conocido por los expertos en la técnica. Además, los miembros de bastidor ilustrativos 56a-56d y los miembros de soporte 60a y 60b pueden tener cualquier forma de sección transversal, tal como, por ejemplo, con forma de C, con forma de canal, con forma de I, con forma de L. Forma de Z, circular y/o forma de caja. Se contemplan y pueden usarse otras formas en sección transversal conocidas por los expertos en la técnica.

La estructura de soporte ilustrativa 50 incluye además un soporte de pivote 62 configurado para proporcionar un punto de fijación para la estructura de despliegue 52. Como se muestra en las Figuras 5 y 6, el soporte de pivote ilustrativo 62 incluye una primera placa 64a acoplada a un lado inferior de los miembros de soporte 60a y 60b y un miembro de bastidor

56a, y una segunda placa 64b (ver las Figuras 9A y 9B) acopladas a un lado superior de los miembros de soporte 60a y 60b y el miembro de bastidor 56a, en un punto donde los miembros de soporte 60a y 60b se encuentran en el punto generalmente central del miembro de bastidor 56a. Las placas ilustrativas 64a y 64b proporcionan un punto de pivote que define un eje vertical  $V$  para recibir la estructura de despliegue 52 y proporcionar una bisagra vertical 68, que permite que la estructura de despliegue 52 se balancee de manera pivotante en un primer plano  $P_1$  (por ejemplo, un plano horizontal) (ver, por ejemplo, la Figura 8A).

La estructura de soporte ilustrativa 50 también incluye un soporte de almacenamiento 70 configurado para soportar un conjunto de cierre, que mantiene la estructura de despliegue 52 en una condición recogida cuando el dispositivo supresor de incendios 40 no está en uso. En virtud de mantener esta condición recogida, el dispositivo supresor de incendios 40 no interfiere con, por ejemplo, la carga y descarga de recipientes 22 hacia y desde el área de carga 16. El soporte de almacenamiento ilustrativo 70 incluye un soporte 74 montado en el bastidor 58.

La estructura de despliegue ilustrativa 52 mostrada en las Figuras 5 y 6 incluye un brazo 76 acoplado en un extremo a la estructura de soporte 50 y en el extremo opuesto al conjunto penetrador 54. Más específicamente, la estructura de despliegue ilustrativa 52 incluye un miembro de pivote 78 acoplado a la bisagra 68, y el miembro de pivote ilustrativo 78 incluye una bisagra 80 a la que se acopla un extremo del brazo 76. La bisagra 80 proporciona un punto de pivote que define un eje horizontal  $H$  (Figura 5), que permite que el brazo 76 se balancee de forma pivotante en un segundo plano  $P_2$  (por ejemplo, un plano vertical), que generalmente es ortogonal con respecto al primer plano  $P_1$ . (Ver, por ejemplo, la Figura 8B). Por lo tanto, en virtud del brazo ilustrativo 76 de la estructura de despliegue 52 que se acopla a la estructura de soporte 50 mediante las bisagras 68 y 80, el brazo 76 puede pivotar en dos planos generalmente ortogonales (por ejemplo, un plano horizontal y un plano vertical, respectivamente).

Como se muestra en las Figuras 5 y 6, el brazo ilustrativo 76 incluye dos enlaces inferiores 82a y 82b y dos enlaces superiores 82c y 82d. Más específicamente, los enlaces 82a-82d se acoplan en un extremo al miembro de pivote 78, de manera que los enlaces inferiores 82a y 82b se acoplan a una porción inferior del miembro de pivote 78, y los enlaces superiores 82c y 82d se acoplan a una porción superior del miembro de pivote 78. Los enlaces 82a-82d también se acoplan en el extremo opuesto al conjunto penetrador 54, de manera que los enlaces inferiores 82a y 82b se acoplan a una porción inferior del conjunto penetrador 54, y los enlaces superiores 82c y 82d se acoplan a una porción superior del conjunto penetrador 54. Los enlaces inferiores y superiores 82a-82d se acoplan al miembro de pivote 78 y al conjunto penetrador 54 de una manera que permite que cada uno de los enlaces 82a-82d pivote con relación al miembro de pivote 78 y al conjunto penetrador 54.

En la modalidad ilustrativa mostrada, los enlaces inferiores 82a y 82b son generalmente paralelos a los enlaces superiores 82c y 82d. En virtud de esta disposición ilustrativa, como el brazo 76 pivota en el segundo plano  $P_2$  (por ejemplo, un plano vertical), el conjunto penetrador 54 mantiene una orientación sustancialmente constante con respecto a la estructura de soporte 50. En particular, el bastidor 58 de la estructura de soporte 50 se muestra acostado en un plano horizontal ilustrativo, y como el brazo 76 pivota en un plano ortogonal al plano horizontal, el conjunto penetrador 54, aunque se mueve verticalmente en relación con el bastidor 58, no gira en relación con el plano horizontal, manteniendo así su orientación con respecto al bastidor 58.

El conjunto penetrador ilustrativo 54 se configura para recibir supresor de incendios del sistema de suministro de supresor de incendios 42, perforar una barrera, tal como, por ejemplo, una pared de un recipiente 22 (por ejemplo, una pared superior del recipiente 22), y dirigir el supresor de incendios en el interior del recipiente 22. Con referencia a la Figura 7A, el conjunto penetrador ilustrativo 54 incluye una carcasa 84, una cámara de recepción de supresor de incendios 86, una boquilla 88, y un actuador de punción 90. La cámara de recepción de supresor de incendios 86, la boquilla 88, y un actuador de punción 90 se acoplan entre sí mediante la carcasa 84.

La cámara de recepción de supresor de incendios ilustrativa 86 incluye una estructura tubular 92, que está en comunicación de flujo con el sistema de suministro de supresor de incendios 42 mediante los conductos 48a y 48b. En la modalidad ilustrativa mostrada, los conductos 48a y 48b se acoplan a un extremo de la estructura tubular 92 y proporcionan comunicación de flujo mediante el sistema colector 46 a los tanques 44a-44c (ver las Figuras 5, 6, y 7A).

Durante la activación del sistema ilustrativo 30, el sistema de control 32 funciona para abrir válvulas apropiadas en el sistema colector 46, de manera que los conductos 48a y 48b suministran supresor de incendios a la cámara de recepción 86. Los tanques 44a-44c pueden suministrar el mismo supresor de incendios a la cámara de recepción 86. Sin embargo, de acuerdo con algunas modalidades, los tanques 44a y 44b y el tanque 44c pueden contener diferentes componentes de un supresor de incendios, y los conductos 48a y 48b pueden suministrar el primer y segundo componentes supresores de incendios, respectivamente, a la cámara de recepción 86. Por ejemplo, los tanques 44a y 44b pueden suministrar gas a la cámara de recepción 86, y el tanque 44c puede suministrar solución de espuma a la cámara de recepción 86. La cámara de recepción 86 puede incluir un generador de espuma (no mostrado) en la estructura tubular 92, con el generador de espuma configurado para recibir gas y solución de espuma, y combinar el gas y la solución de espuma para formar espuma supresora de incendios.

La cámara de recepción ilustrativa 86 está en comunicación de flujo con la carcasa 84, que incluye una cámara 94 definida en el misma. La boquilla ilustrativa 88 incluye un miembro tubular 96, que se acopla a la carcasa 84, proporcionando así

una comunicación de flujo entre el miembro tubular 96 y la cámara de recepción 86 mediante la cámara 94 de la carcasa 84. Por lo tanto, el supresor de incendios suministrado a la cámara de recepción 86 mediante el sistema de suministro de supresor de incendios 42 fluye a través de la cámara 94 y en el miembro tubular 96 de la boquilla 88.

5 El miembro tubular 96 de la boquilla ilustrativa 88 se extiende desde la carcasa 84 y termina en una punta 98 configurada para perforar una barrera, tal como una pared del recipiente 22. La punta 98 puede configurarse con un borde festoneado u otra característica para facilitar la perforación de una barrera. El miembro tubular 96, aunque se muestra que tiene una sección transversal circular, puede tener cualquiera de un número de secciones transversales, tal como, por ejemplo, con forma cuadrada, con forma triangular, etc. La configuración tubular del miembro tubular ilustrativo 96 proporciona  
10 comunicación de flujo entre la cámara 94 de la carcasa 84 y el extremo de punta de la boquilla 88, de manera que el supresor de incendios puede fluir desde la carcasa 94 y hacia fuera de la punta 98 y detrás de una barrera perforada por la punta 98 (por ejemplo, una pared del recipiente 22). La punta ilustrativa 98 puede formarse a partir de uno o más de acero, acero de corte, acero inoxidable, titanio, cerámica, compuestos, o cualquier otro material conocido por los expertos en la técnica para materiales perforantes, tal como, por ejemplo, aluminio, acero, compuestos, fibra de carbono, LEXAN, fibra de vidrio, y/o cualquier otro material del que pueda formarse una barrera (por ejemplo, una pared del recipiente 22).  
15 De acuerdo con algunas modalidades, la punta 98 puede ser frangible, de manera que una vez que ha penetrado una barrera, puede desasociarse de una porción del resto de la boquilla 88 y/o de la carcasa 84.

Como se muestra en la Figura 7A, el actuador de punción ilustrativo 90 incluye una porción de cilindro 100 y una porción  
20 de pistón 102. La Figura 7 muestra un actuador de punción ilustrativo 90 en una configuración extendida, con la porción de pistón 102 que se extiende desde la porción de cilindro 100. La porción de cilindro 100 incluye salientes 104, que facilitan el acoplamiento de los enlaces 82a-82d al conjunto penetrador 54, de manera que los enlaces 82a-82d pueden permitirse pivotar con respecto a los salientes 104. Además, la porción de cilindro 100 puede incluir un enganche (no  
25 mostrado) para cooperar con un actuador de almacenamiento, como se explica en más detalle a continuación. Para las modalidades del actuador de punción 90 que son actuadores neumáticos o hidráulicos, la porción de cilindro 100 incluye un accesorio 106 para recibir aire presurizado o fluido hidráulico, respectivamente, de manera que al suministrar fluido presurizado a la porción de cilindro 100, la porción de pistón 102 se extiende desde la porción de cilindro 100. En la modalidad ilustrativa mostrada, un extremo de la porción de pistón 102 se acopla a un reborde 108 de la carcasa 84. Por lo tanto, al extender la porción de pistón 102 desde la porción de cilindro 100, la carcasa 84, la cámara de recepción 86,  
30 y la boquilla 88 se extienden desde el conjunto penetrador 54. Como resultado, la punta 98 de la boquilla 88 se extiende, perforando así una barrera adyacente a, o contra la cual, la punta 98 puede posicionarse antes de la extensión. Por lo tanto, si la punta 98 es adyacente a una barrera (por ejemplo, la pared de un recipiente 22), la porción de pistón 102 impulsa la punta 98 hacia y a través de la barrera, proporcionando así comunicación de flujo entre la boquilla 88 y el otro lado de la barrera. Como resultado, puede suministrarse supresor de incendios detrás de la barrera (por ejemplo, en un  
35 recipiente 22) mediante el conjunto penetrador 54. (Ver la Figura 7B.) De acuerdo con algunas modalidades, el actuador de punción 90, en lugar de ser un actuador neumático o hidráulico, puede ser un actuador impulsado eléctricamente y/o cargado por resorte.

La estructura de despliegue ilustrativa 52 también incluye un número de actuadores configurados para controlar e impulsar  
40 el movimiento del brazo 76 con relación al bastidor 58, de manera que el conjunto penetrador 54 pueda posicionarse para facilitar la entrega del supresor de incendios a un recipiente apropiado 22. Por ejemplo, la estructura de despliegue 52 incluye un actuador de almacenamiento 72 montado en el soporte de almacenamiento 70 (ver las Figuras 5 y 6). En particular, el actuador de almacenamiento 72, cuando actúa, manualmente o mediante el sistema de control 32, se retrae de un enganche, por ejemplo, la porción de cilindro 100 del actuador de punción 90, de manera que la estructura de  
45 despliegue 52 se libera de su condición recogida (ver la Figura 5) a una condición para desplegarse (ver la Figura 6). Tras la liberación del actuador de almacenamiento 72, el brazo 76 de la estructura de despliegue cae por debajo del nivel horizontal del bastidor 58 y en una posición intermedia (Figura 6), de manera que el brazo 76 puede manipularse para mover el conjunto penetrador 54 para posicionarlo para perforar un recipiente 22 para recibir el supresor de incendios recibido.

50 Para mover el conjunto penetrador 54 a la posición deseada, la estructura de despliegue 52 incluye además un actuador de bloqueo de balanceo (no mostrado) y un actuador de balanceo (no mostrado) que incluye, por ejemplo, un actuador lineal configurado para pivotar el conjunto penetrador 54. El actuador de bloqueo de balanceo se configura para evitar un movimiento de balanceo o pivote del brazo 76 alrededor de la bisagra 68, de manera que el conjunto penetrador 54 no se mueva dentro del primer plano  $P_1$  (por ejemplo, un plano horizontal) (ver la Figura 8A) con respecto a la posición recogida de la estructura de despliegue 52. Más específicamente, en la posición recogida (ver la Figura 5), el brazo 76 se posiciona próximo al miembro de soporte 60b. Por lo tanto, el actuador de bloqueo de balanceo evita que el brazo 76 se mueva en un plano  $P_1$ , de manera que cuando se despliega el brazo 76, se mueve solo en el plano  $P_2$  (por ejemplo, un plano vertical) (ver la Figura 8B). Por lo tanto, en la modalidad ilustrativa mostrada, el conjunto penetrador 54 se mueve solo  
55 verticalmente, de manera que un recipiente 22 debajo del miembro de soporte 60b se perfora después de la activación del conjunto penetrador 54.

El actuador de balanceo se configura para impulsar el brazo 76, de manera que el conjunto penetrador 54 se mueva en el primer plano  $P_1$  cuando el actuador de bloqueo de balanceo se desconecta para permitir tal movimiento. El actuador de balanceo se monta en el bastidor 58 adyacente a la bisagra 68 con su pistón acoplado al brazo 76, de manera que, al  
65 extender el pistón del actuador de balanceo, el brazo 76 pivota sobre la bisagra 68, de manera que el conjunto penetrador

54 se mueva en plano  $P_1$ . Como resultado, en lugar de la punta 98 de la boquilla 88 que perfora un recipiente 22 localizado debajo del miembro de soporte 60b, la punta 98 perfora un recipiente 22 localizado debajo del soporte 60a. Por lo tanto, en virtud de la capacidad de la estructura de despliegue ilustrativa 52 para balancear el conjunto penetrador 54 desde una posición por encima del primero de los recipientes 22 hasta una posición por encima del segundo de los recipientes 22, uno solo de los dispositivos de supresor de incendios ilustrativos 40 es capaz de descargar de manera selectiva el supresor de incendios en más de un recipiente 22.

La estructura de despliegue 52 se configura de manera que cuando la punta 98 de la boquilla 88 cae por gravedad y presiona contra la pared superior del recipiente 22 y se proporciona resistencia contra la fuerza creada por el actuador de punción 90 cuando la porción de pistón 102 del actuador de punción 90 se extiende para perforar la pared superior del recipiente 22. Por ejemplo, un enganche de trinquete (no mostrado) asociado con la estructura de despliegue 52 adyacente a la bisagra 80 mantiene el brazo 76 en una condición estable de manera que cuando la punta 98 presiona contra la pared superior del recipiente 22, la pared superior se perfora.

De acuerdo con la modalidad ilustrativa del sistema 30 mostrado en las Figuras 9A y 9B, un único dispositivo 40 puede suministrar supresor de incendios en dos recipientes 22 diferentes. En particular, como se muestra en la Figura 9A los dispositivos ilustrativos 40a, 40b, y 40c se montan encima de pares respectivos de posiciones de carga 24a y 24b, 24c y 24d, y 24e y 24f, en las cuales se posicionan pares respectivos de recipientes 22a y 22b, 22c y 22d, y 22e y 22f. Los brazos 76a, 76b, y 76c de los dispositivos respectivos 40a, 40b, y 40c pueden balancearse en el primer plano  $P_1$  desde una posición (ver la Figura 8A), de manera que los conjuntos de penetrador respectivos 54a, 54b, y 54c se posicionan sobre los recipientes 22a, 22c, y 22e (ver la Figura 9A) en una posición, de manera que los conjuntos de penetrador respectivos 54a, 54b, y 54c se posicionan sobre los recipientes 22b, 22d, y 22f (ver la Figura 9B). El sistema de control ilustrativo 32 puede activar conjuntos de penetrador 54 para perforar recipientes 22 localizados bajo el conjunto penetrador 54 en la condición recogida (Figura 9A) o activar conjuntos de penetrador 54 para perforar recipientes 22 en el lado opuesto de la línea central C de la aeronave ilustrativa 10 (Figura 9B). En virtud de que un único dispositivo 40 puede suministrar supresor de incendios a más de un recipiente 22, puede reducirse el número de dispositivos 40 necesarios para suministrar supresor de incendios a todos los recipientes 22 en el área de carga 16, reduciendo así el peso del sistema general 30. De acuerdo con algunas modalidades (no mostradas), el dispositivo 40 puede configurarse para penetrar en más de dos recipientes 22, tal como, por ejemplo, cuatro recipientes, modificando el bastidor 58 para permitir que el brazo 76 se balancee en un intervalo mayor en ángulos, tal como aproximadamente 270 grados.

Con referencia a las Figuras 10A y 10B, el sistema ilustrativo 30 es capaz de suministrar supresor de incendios a recipientes 22 que tienen diferentes alturas. Como se muestra en la Figura 10A, los recipientes 22a y 22b se posicionan en las posiciones de carga respectivas 24a y 24b. Si hay un incendio asociado con el recipiente 22a, el dispositivo 40 puede bajar el brazo 76 a través del segundo plano  $P_2$  (Figura 8B) hasta un punto en el que la punta 98 de la boquilla 88 está justo por encima o en contacto con la superficie superior del recipiente 22a. Alternativamente, si hay un incendio asociado con el recipiente 22b, el dispositivo 40 puede balancear el brazo 76 a través del primer plano  $P_1$  hasta un punto en el que la punta 98 de la boquilla 88 está justo por encima o en contacto con la superficie superior del recipiente 22b, por ejemplo, como se muestra en la Figura 10B. Por lo tanto, el funcionamiento de algunas modalidades del sistema 30 es lo suficientemente flexible para proporcionar supresor de incendios a recipientes de diferentes alturas.

De acuerdo con algunas modalidades, la boquilla 88 puede ser frangible, de manera que una vez que la punta 98 ha penetrado en la superficie superior de un recipiente 22 y el supresor de incendios se ha descargado en el recipiente 22, la punta 98 de la boquilla 88 puede desasociarse de una porción de la boquilla 88 y/o de la carcasa 84. Alternativamente, o, adicionalmente, la boquilla 88 puede ser fácilmente extraíble de la carcasa 84 mediante un acoplamiento de desconexión rápida, tal como, sujetadores y pestillos de acceso rápido. Esto puede ser conveniente porque facilita la facilidad de extracción del recipiente 22 del área de carga 16 sin desmontar o retraer el dispositivo 40, reduciendo así la inconveniencia y el tiempo para extraer la carga de la aeronave 10.

Con el propósito de describir el funcionamiento ilustrativo, se ha descrito el funcionamiento de la modalidad ilustrativa del sistema 30 en relación con la aeronave ilustrativa 10. Sin embargo, el sistema ilustrativo 30 puede utilizarse en asociación con diferentes vehículos y/o áreas de almacenamiento, con el funcionamiento adaptado a esos entornos.

Durante el funcionamiento del sistema ilustrativo 30, los sensores 38 detectan las temperaturas asociadas con los recipientes 22 (Figura 4). Por ejemplo, con referencia a la Figura 11, que proporciona un diagrama de bloques de etapas de control ilustrativas del módulo de control ilustrativo 36, en la etapa 110, el módulo de control 36 recibe señales de los sensores de temperatura 38 indicativos de las temperaturas asociadas con recipientes respectivos 22. En la etapa 112, el módulo de control 36 compara las temperaturas indicadas con una temperatura predeterminada. De acuerdo con algunas modalidades, la temperatura predeterminada puede diferir para diferentes recipientes 22, y/o la temperatura predeterminada puede ser dinámica. Por ejemplo, la temperatura predeterminada puede cambiar con parámetros cambiantes, tal como, por ejemplo, la temperatura ambiente fuera de la aeronave 10 y/o el funcionamiento de la aeronave 10 (por ejemplo, si la aeronave 10 está volando, rodando, o cargando o descargando).

En la etapa 112, si no hay temperaturas superiores a la temperatura predeterminada, el módulo de control 36 continúa recibiendo y comparando temperaturas, a menos que el sistema 30 se desactive. Sin embargo, si en la etapa 112, una temperatura asociada con uno de los recipientes 22 es mayor que la temperatura predeterminada, en la etapa 114, el



5 módulo de control 36 determina la posición de carga 24 del recipiente 22 con el que se asocia la alta temperatura. En la  
 etapa 116, el módulo de control 36 activa el dispositivo supresor de incendios 40 correspondiente al sensor 38 con el que  
 se asocia la alta temperatura. Por ejemplo, en la etapa 118, el módulo de control 36 activa el actuador de almacenamiento  
 72, de manera que la estructura de despliegue 52 cae a un nivel intermedio. En la etapa 120, el módulo de control 36  
 10 activa los actuadores de bloqueo de balanceo y el actuador de balanceo apropiados para desplegar el conjunto penetrador  
 54 a una posición para perforar el recipiente 22 apropiado. En la etapa 122, el módulo de control 36 activa un actuador o  
 mecanismo estabilizador (por ejemplo, un enganche de trinquete bloquea pasivamente el brazo 76 en una posición  
 estabilizada), de manera que la punta 98 de la boquilla 88 se posiciona encima o en contacto con la superficie superior  
 del recipiente 22. En la etapa 124, el módulo de control 36 activa el actuador de punción 90, de manera que la superficie  
 superior del recipiente 22 se perfora mediante la punta 98 para proporcionar una comunicación de flujo entre la boquilla  
 88 y el interior del recipiente 22.

15 En la etapa 126, después de retrasar una cantidad de tiempo suficiente para que la boquilla 88 del conjunto penetrador  
 54 del dispositivo supresor de incendios apropiado 40 perfora la pared superior del recipiente 22, el módulo de control 36  
 activa las válvulas apropiadas asociadas con los tanques 44a-44c y el sistema colector 46, de manera que el gas y la  
 solución de espuma se suministran al dispositivo supresor de incendios 40 correspondiente. Como resultado, se  
 suministran gas y solución de espuma a la cámara de recepción 86 del conjunto penetrador 54, en donde el generador  
 de espuma combina el gas y la solución de espuma, y se genera espuma supresora de incendios, fluye a través de la  
 cámara 94 de la carcasa 84, dentro del miembro tubular 96 de la boquilla 88, y dentro del recipiente 22 (Figura 7B).

20 Se pretende que esta especificación y los ejemplos descritos en ella se consideren solo ilustrativos, con un verdadero  
 alcance de la invención que se indica mediante las siguientes reivindicaciones.

Reivindicaciones

1. Un dispositivo (40) para suprimir incendios dentro de un recipiente (22), el dispositivo que comprende:  
5 una estructura de soporte (50) configurada para montarse dentro de un vehículo (10) en una posición asociada con al menos una localización (24) configurada para recibir un recipiente (22);  
una estructura de despliegue (52) acoplada a la estructura de soporte (50);  
un conjunto penetrador (54) acoplado a la estructura de despliegue (52), el conjunto penetrador (54) que  
10 comprende una boquilla (88) que tiene una punta (98) configurada para perforar un recipiente (22),  
en donde la estructura de soporte (50) y la estructura de despliegue (52) se configuran de manera que el conjunto penetrador (54) puede moverse en al menos un plano con respecto a la estructura de soporte (50), y  
en donde el conjunto penetrador (54) se configura para recibir supresor de incendios y dirigir el supresor de incendios dentro del recipiente (22),  
15 el conjunto penetrador (54) que comprende además un actuador (90) asociado con la boquilla (88), en donde el actuador (90) se configura para extender la punta (98) de la boquilla (88) de manera que perfora un recipiente (22),  
la estructura de despliegue (52) que comprende un brazo (76) que tiene un primer extremo y un segundo extremo, el primer extremo del brazo (76) se acopla a la estructura de soporte (50) y el segundo extremo del brazo (76) se acopla al conjunto penetrador (54), en donde el brazo (76) se configura para pivotar con respecto a la estructura de soporte (50) alrededor de un eje horizontal en el primer extremo,  
20 caracterizado porque el brazo se configura para pivotar con respecto a la estructura de soporte alrededor de un eje vertical en el primer extremo.
2. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 1, en donde la estructura de soporte (50) comprende un soporte de pivote (62) acoplado a una estructura de pivote (78), en donde la estructura de pivote (78) acopla la estructura de soporte (50) y la estructura de despliegue (52) entre sí.  
25
3. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 2, en donde la estructura de pivote (78) acopla la estructura de soporte (50) y la estructura de despliegue (52) entre sí de manera que el conjunto penetrador (54) puede moverse en el al menos un plano con respecto a la estructura de soporte (50).  
30
4. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 1, en donde la estructura de soporte (50) comprende un actuador de almacenamiento (72) configurado para mantener la estructura de despliegue (52) en una condición recogida y liberar la estructura de despliegue (52) de la condición recogida para el movimiento a una condición desplegada.
- 35 5. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 1, en donde el segundo extremo del brazo (76) y el conjunto penetrador (54) se configuran para pivotar uno con respecto al otro.
6. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 5, en donde el brazo (76) se configura para pivotar con respecto a la estructura de soporte (50) en el primer extremo, y en donde el brazo (76) y el conjunto penetrador (54) se configuran de manera que el brazo (76) pivota con respecto a la estructura de soporte (50), el brazo (76) y el conjunto penetrador (54) pivotan uno con respecto al otro de manera que el conjunto penetrador (54) mantenga una orientación sustancialmente constante con respecto a la estructura de soporte (50).  
40
7. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 6, en donde el brazo (76) comprende un enlace superior (82c, 82d) y un enlace inferior (82a, 82b), en donde los enlaces superiores e inferiores se extienden paralelos entre sí entre el primer extremo y el segundo extremo del brazo (76).  
45
8. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 1, en donde la boquilla (88) comprende un miembro tubular (96), y en donde la punta (98) se localiza en un primer extremo del miembro tubular (96).  
50
9. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 8, en donde:  
el miembro tubular (96) tiene una sección transversal circular; o  
el primer extremo del miembro tubular (96) tiene un borde de corte; o  
55 el miembro tubular (96) es frangible de manera que una vez que la punta ha penetrado en el recipiente (22), el recipiente (22) puede moverse con respecto al dispositivo (40) sin que la punta se retire del recipiente (22).
10. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 1, en donde el conjunto penetrador (54) comprende un depósito (86) configurado para recibir supresor de incendios y proporcionar comunicación de flujo con la boquilla (88).  
60
11. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 10, en donde el depósito (86) se configura para recibir y combinar el primer y segundo componentes supresores de incendios.
- 65 12. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 11, en donde el primer componente supresor de incendios comprende gas y el segundo componente supresor de incendios comprende solución de espuma, y el conjunto

penetrador (54) se configura para combinar el gas y la solución de espuma para formar espuma supresora de incendios y descargar la espuma supresora de incendios desde la boquilla (88) dentro del recipiente (22).

- 5 13. Un sistema (30) para suprimir incendios dentro de un recipiente, el sistema comprende:  
un dispositivo (40) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes; y  
un sistema de suministro de supresor de incendios (42) asociado con el conjunto penetrador (54),  
10 en donde el sistema de suministro de supresor de incendios (42) se configura para suministrar supresor de incendios a la boquilla (88).
14. El sistema de conformidad con la reivindicación 13, en donde el sistema de suministro de supresor de incendios (42) comprende:  
15 al menos un tanque (44) configurado para contener un supresor de incendios; y  
al menos un conducto (48) que proporciona comunicación de flujo entre el al menos un tanque (44) y el conjunto penetrador (54).
15. El sistema de conformidad con la reivindicación 14, en donde el al menos un tanque (44) comprende un primer  
20 tanque (44a, 44b) y un segundo tanque (44c), en donde el primer tanque (44a, 44b) se configura para contener un primer componente supresor de incendios, y el segundo tanque (44c) se configura para contener un segundo componente supresor de incendios, y en donde el al menos un conducto (48) comprende:  
un primer conducto (48a) que proporciona comunicación de flujo entre el primer tanque (44a, 44b) y el conjunto  
25 penetrador (54), y  
un segundo conducto (48b) que proporciona comunicación de flujo entre el segundo tanque (44c) y el conjunto penetrador (54).
16. El sistema de conformidad con la reivindicación 13, que comprende además un sistema de control (32) configurado  
30 para desplegar el conjunto penetrador (54) y activar el actuador (90) al detectar una temperatura asociada con un recipiente (22) que es mayor que una temperatura predeterminada.
17. El sistema de conformidad con la reivindicación 16, en donde el sistema de control (32) comprende:  
35 al menos un módulo de control (36); y  
al menos un sensor (38) configurado para detectar una temperatura asociada con al menos un recipiente (22),  
en donde el módulo de control (36) se configura para:  
recibir una señal indicativa de la temperatura asociada con el al menos un recipiente (22) desde el al menos un  
40 sensor (38),  
comparar la temperatura asociada con el al menos un recipiente (22) con la temperatura predeterminada, y  
desplegar el conjunto penetrador (54) y accionar el actuador (90) si la temperatura asociada con el al menos un  
recipiente (22) es mayor que la temperatura predeterminada.
18. El sistema de conformidad con la reivindicación 16, en donde el sistema de control (32) comprende:  
45 al menos un módulo de control (36);  
al menos un sensor (38) configurado para detectar una temperatura asociada con al menos un recipiente (22); y  
un sistema de advertencia,  
en donde el módulo de control (36) se configura para:  
50 recibir una señal indicativa de la temperatura asociada con el al menos un recipiente (22) desde el al menos un sensor (38),  
comparar la temperatura asociada con el al menos un recipiente (22) con la temperatura predeterminada,  
activar el sistema de advertencia si la temperatura asociada con el al menos un recipiente (22) es mayor que la  
temperatura predeterminada,  
55 en donde el sistema de advertencia se configura para proporcionar una indicación de que la temperatura asociada con el recipiente es mayor que la temperatura predeterminada.
19. El sistema de conformidad con la reivindicación 18, que comprende además un interruptor de activación del sistema  
configurado para desplegar el conjunto penetrador (54) y accionar el actuador (90).
20. El sistema de conformidad con la reivindicación 17, en donde el al menos un sensor (38) comprende un primer  
60 sensor configurado para detectar una temperatura asociada con un primer recipiente, y un segundo sensor  
configurado para detectar una temperatura asociada con un segundo recipiente.
21. Sistema de conformidad con la reivindicación 20, en donde el módulo de control (36) se configura para:

recibir señales indicativas de las temperaturas asociadas con el primer y segundo recipientes del primer y segundo sensores,  
comparar las temperaturas asociadas con el primer y segundo recipientes con al menos una temperatura predeterminada, y  
desplegar el conjunto penetrador (54) y accionar el actuador (90) si la temperatura asociada con el primer o segundo recipiente es mayor que la al menos una temperatura predeterminada,  
en donde el módulo de control (36) controla el despliegue del conjunto penetrador (54) de manera que la boquilla (88) penetre en el recipiente asociado con la temperatura que es mayor que la al menos una temperatura predeterminada.

5

10

22. Un vehículo (10) para transportar recipientes, el vehículo comprende:

15

un cuerpo (12) que define un interior del vehículo (10);  
una plataforma (18) dentro del cuerpo (12), la plataforma (18) configurada para soportar una pluralidad de recipientes (22);  
un techo (20) espaciado por encima de la plataforma (18); y  
un sistema (30) para suprimir incendios dentro de un recipiente (22) soportado por la plataforma (18), el sistema (30) está de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-21.

20

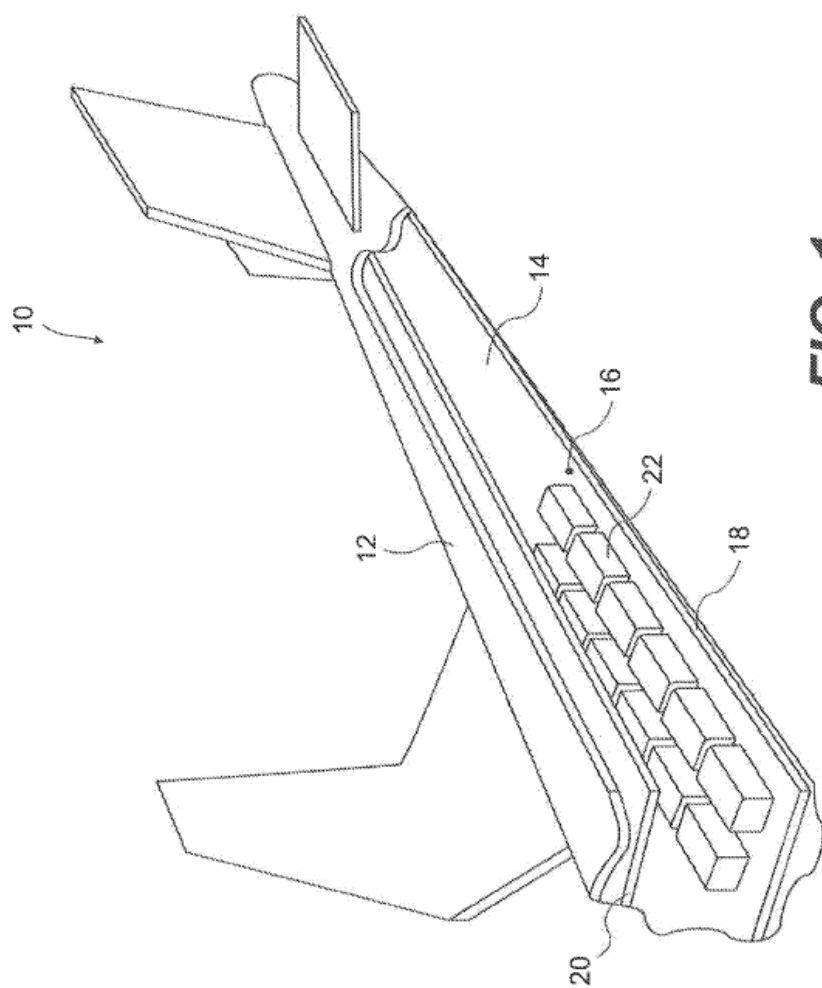
23. El vehículo de conformidad con la reivindicación 22, en donde la estructura de soporte (50) se monta en el techo (20).

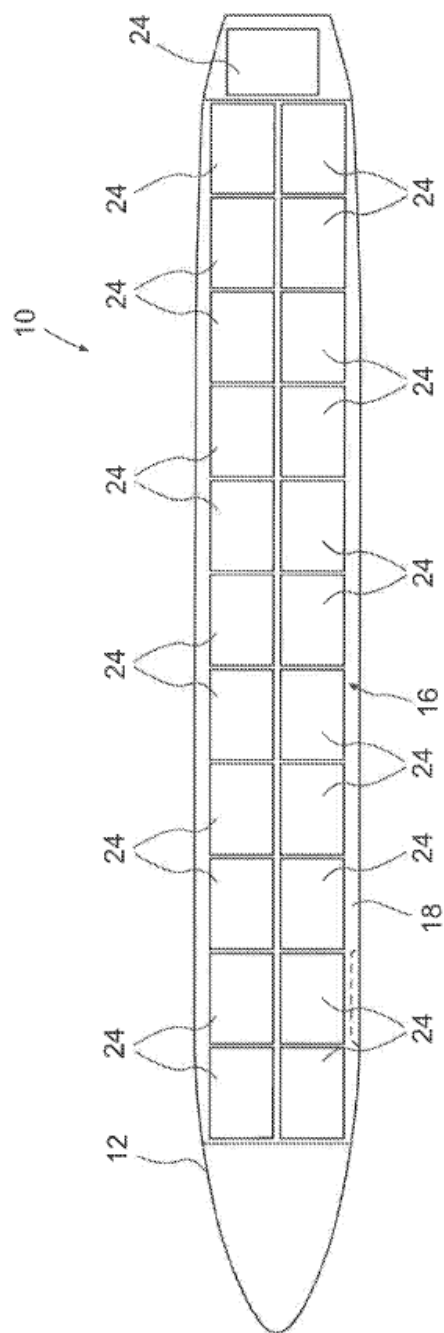
25

24. El vehículo de conformidad con la reivindicación 23, en donde el al menos un plano comprende un plano vertical, y la estructura de despliegue (52) se configura para mover el conjunto penetrador (54) de manera que la boquilla (88) es capaz de penetrar recipientes (22) que tienen diferentes alturas relativas a la plataforma (18).

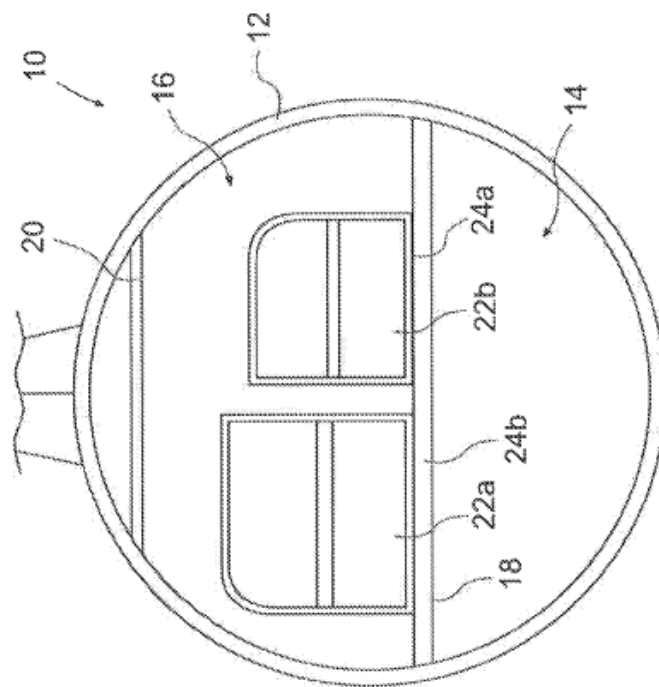
30

25. El vehículo de conformidad con la reivindicación 23, en donde el al menos un plano comprende un plano horizontal, y la estructura de despliegue (52) se configura para mover el conjunto penetrador (54) de manera que la boquilla (88) es capaz de penetrar recipientes (22) localizados en diferentes posiciones horizontales en la plataforma (18).

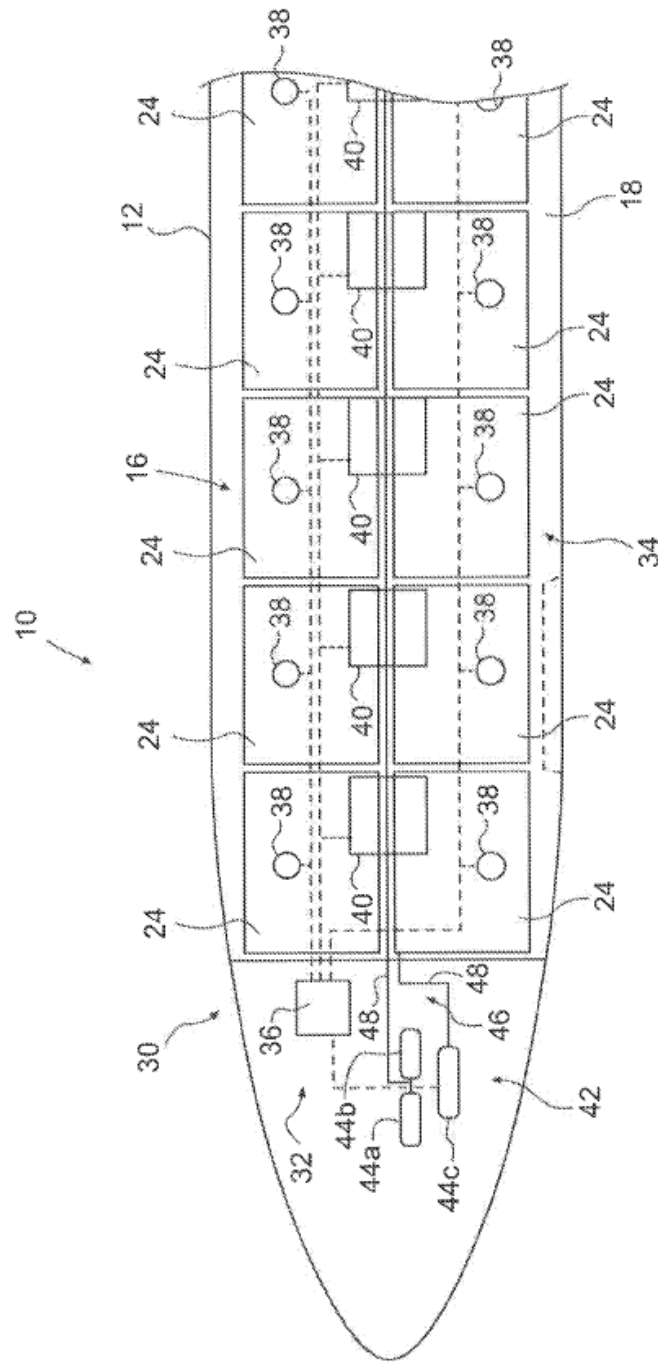




**FIG. 2**

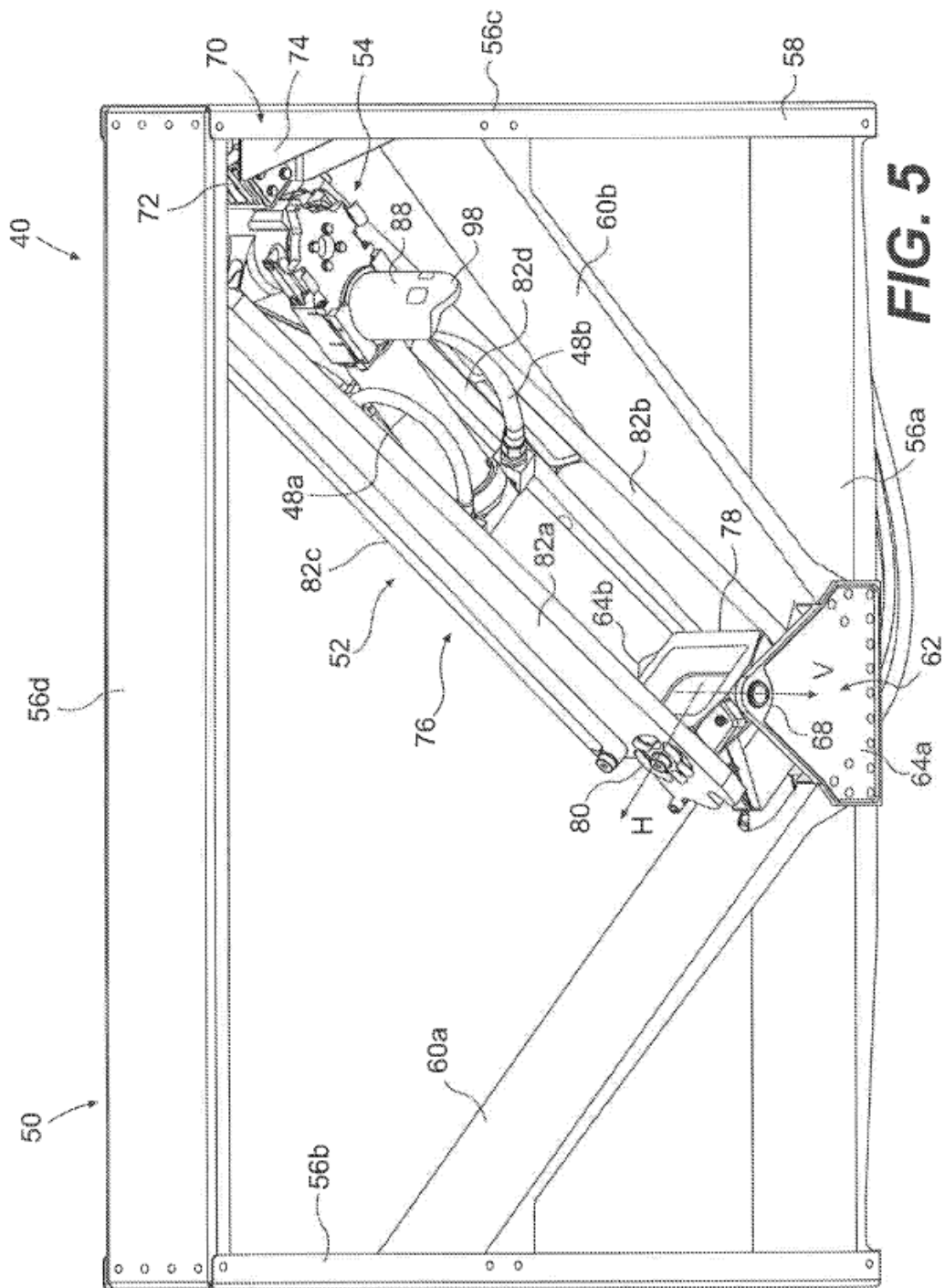


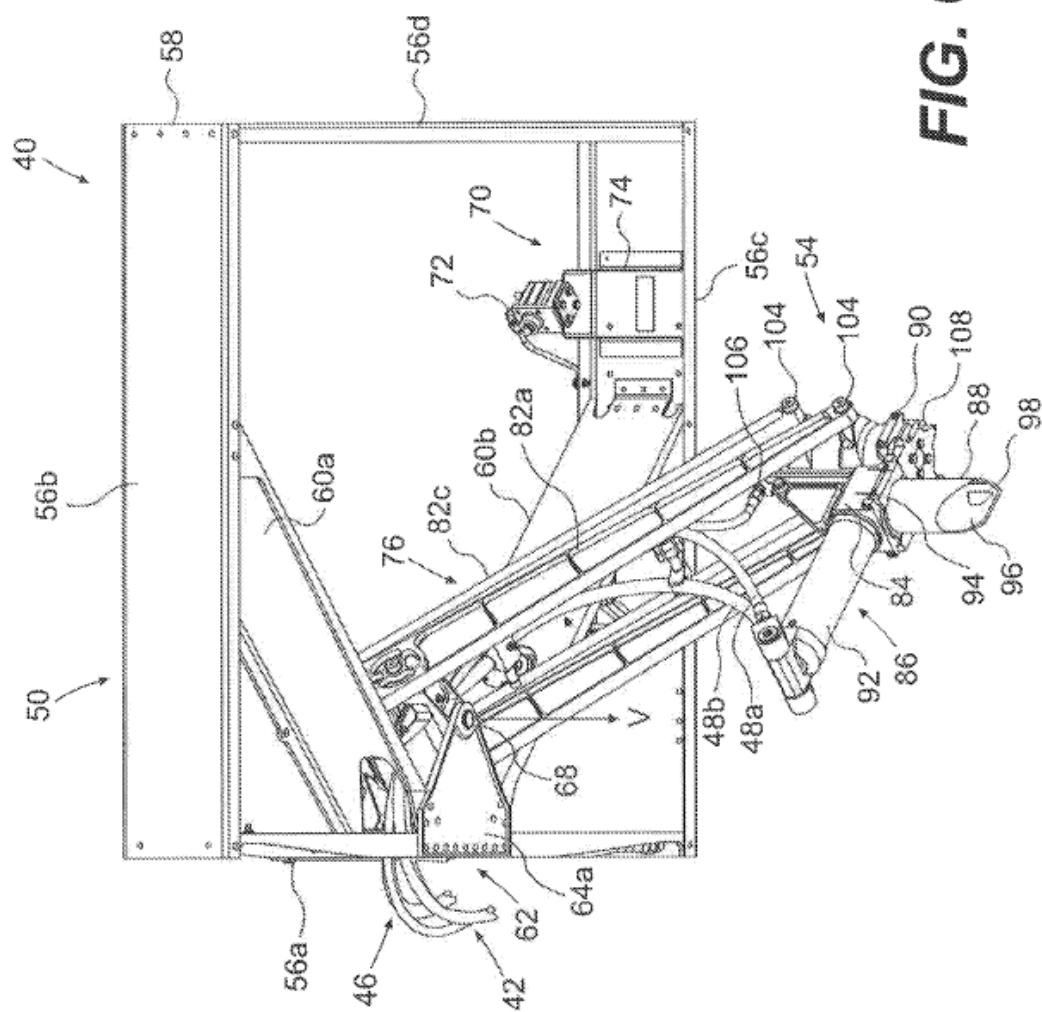
**FIG. 3**



**FIG. 4**







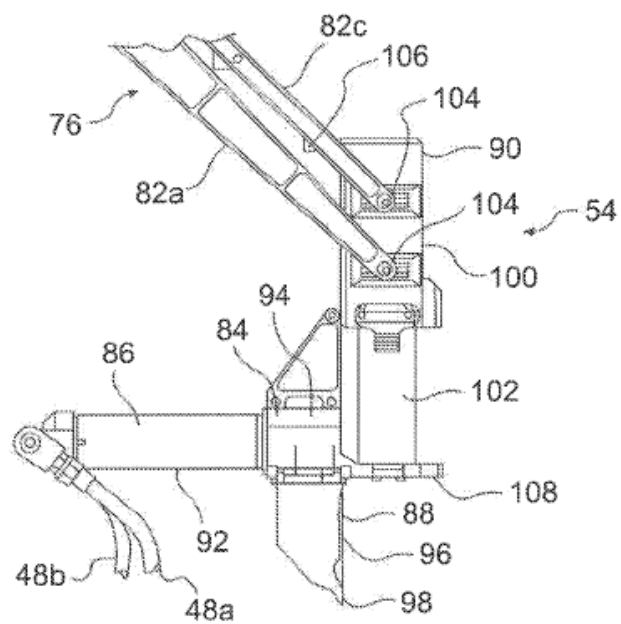
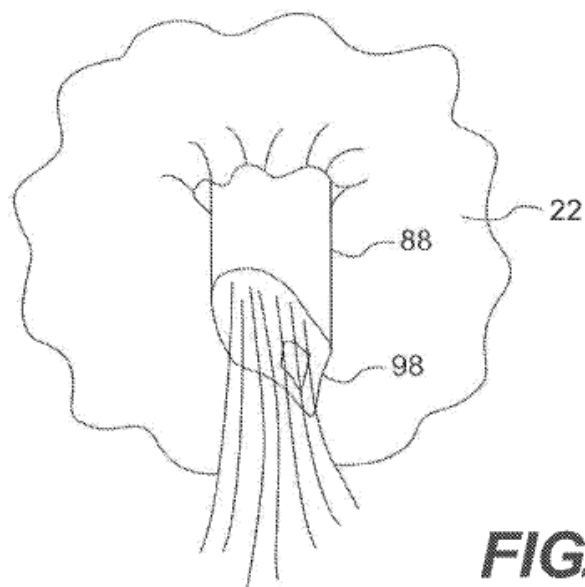
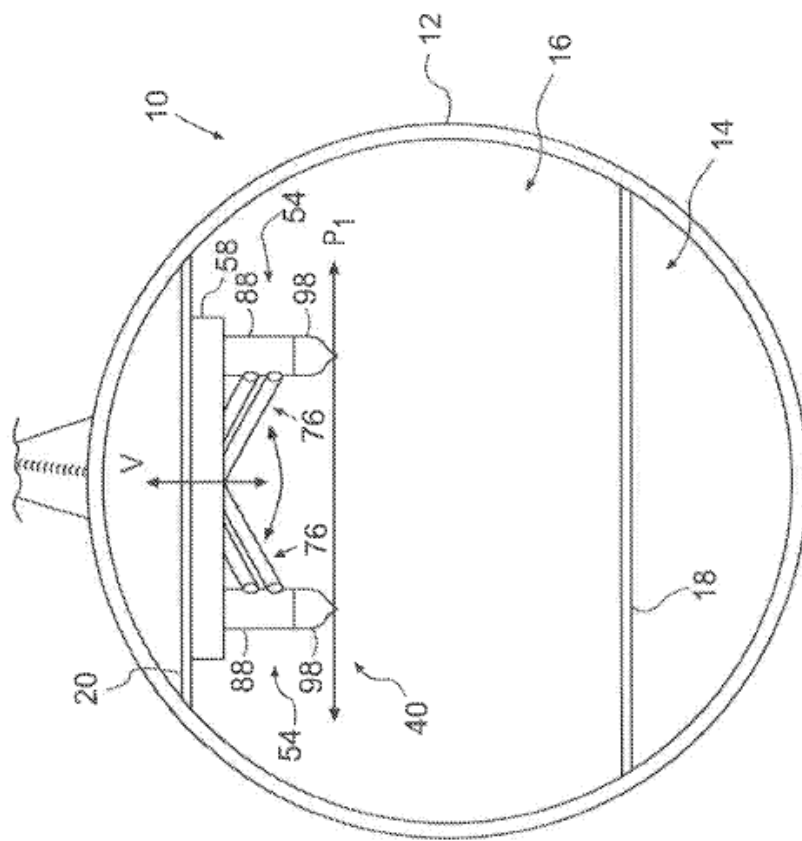


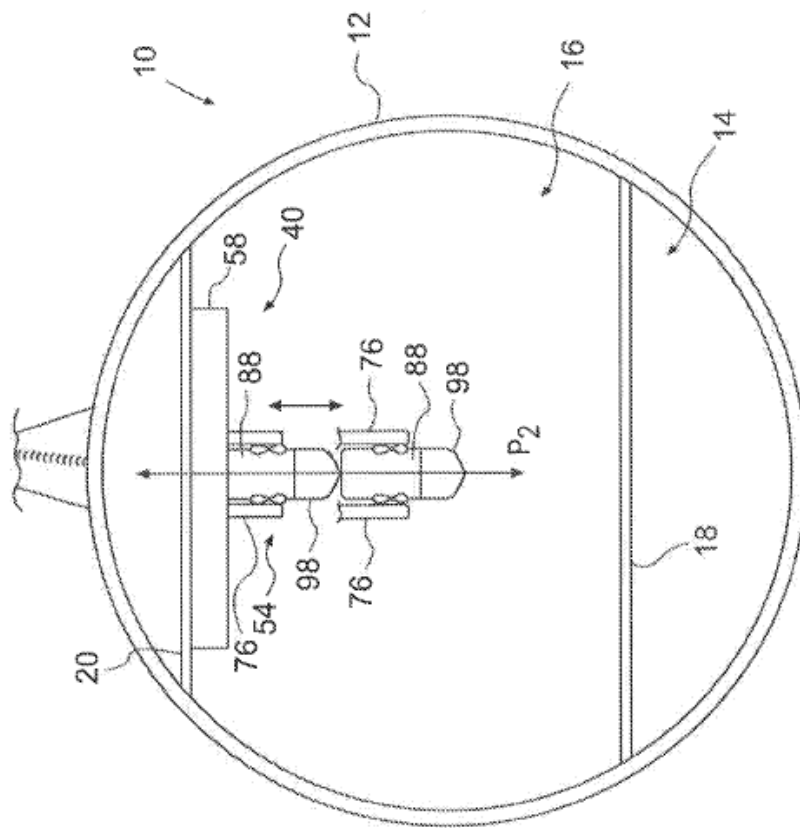
FIG. 7A



**FIG. 7B**



**FIG. 8A**



**FIG. 8B**

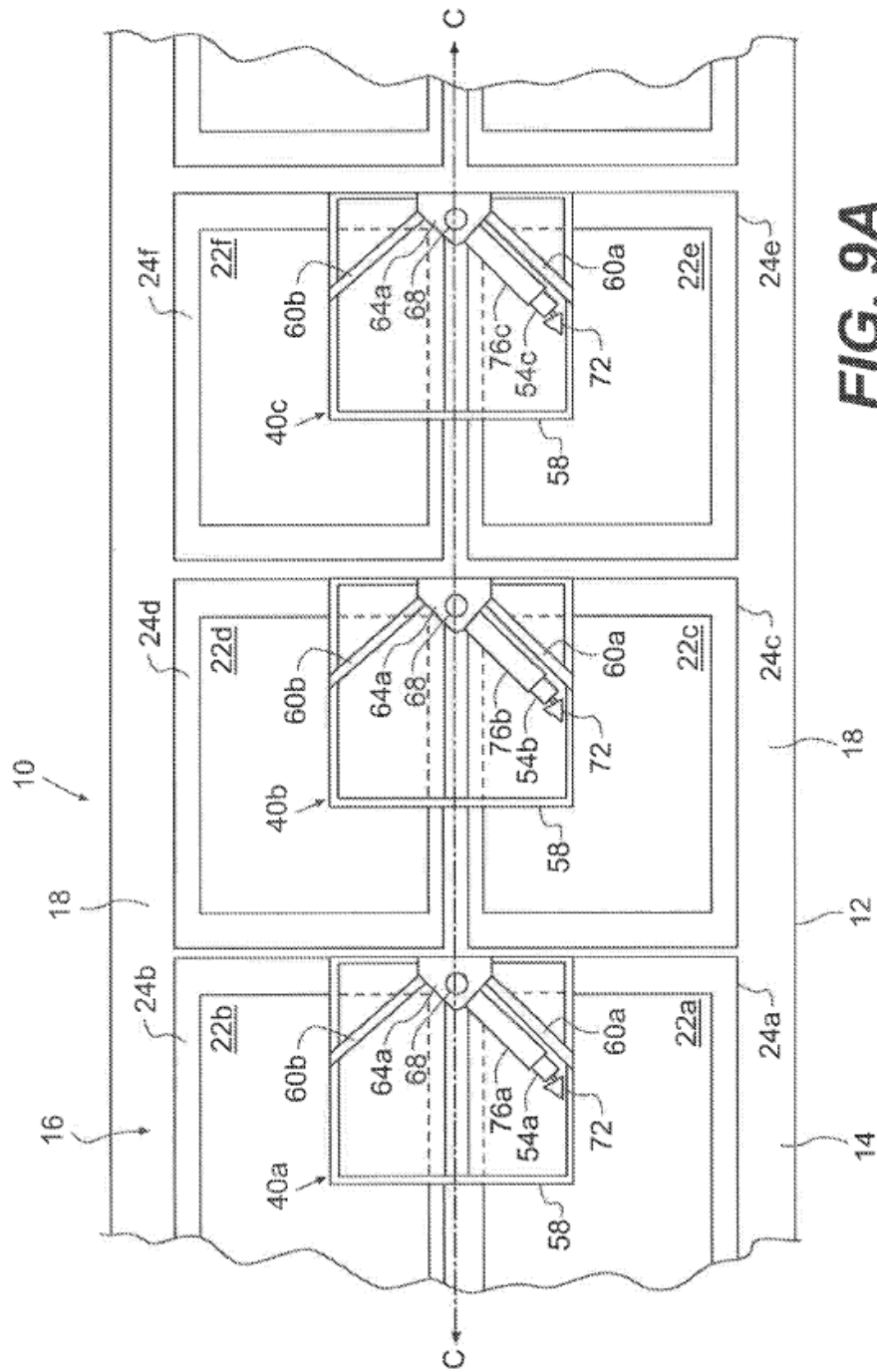
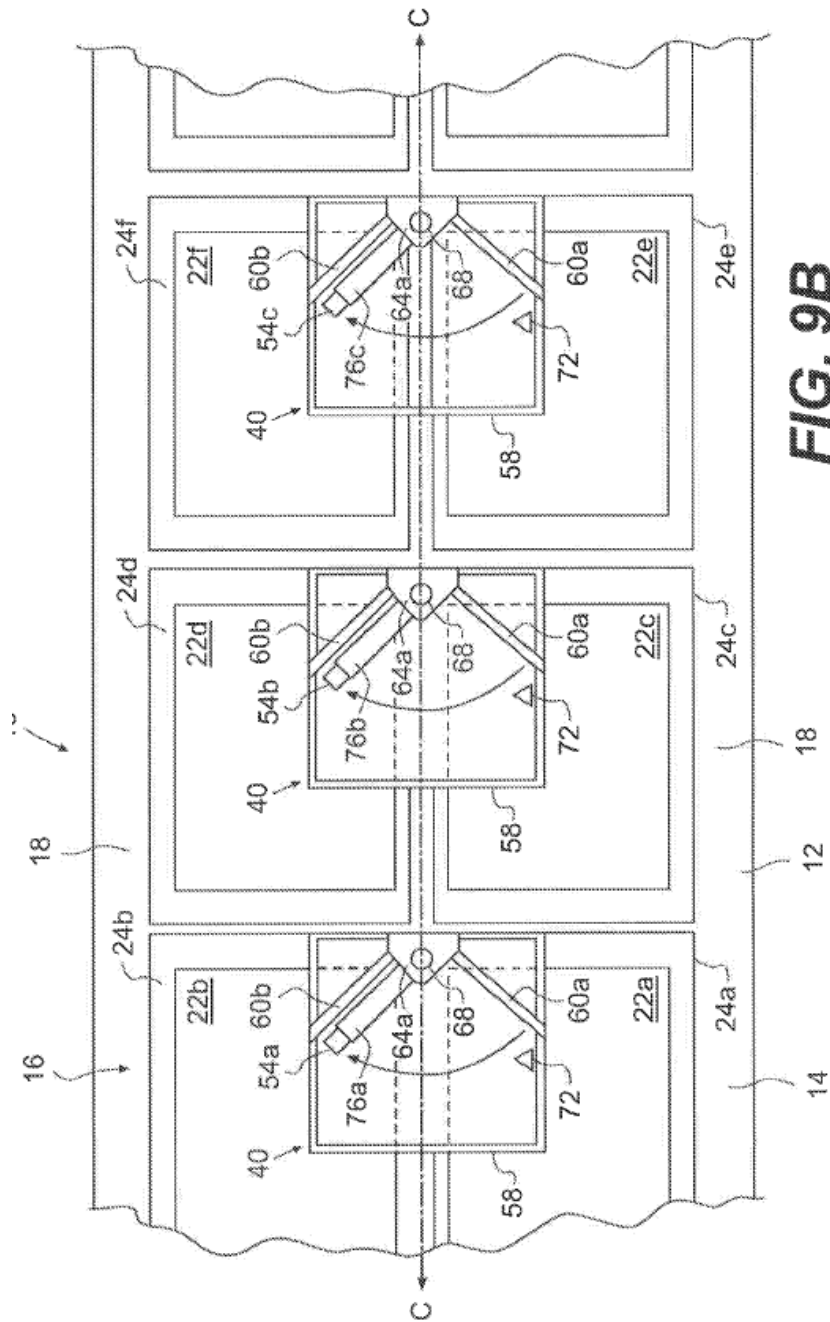
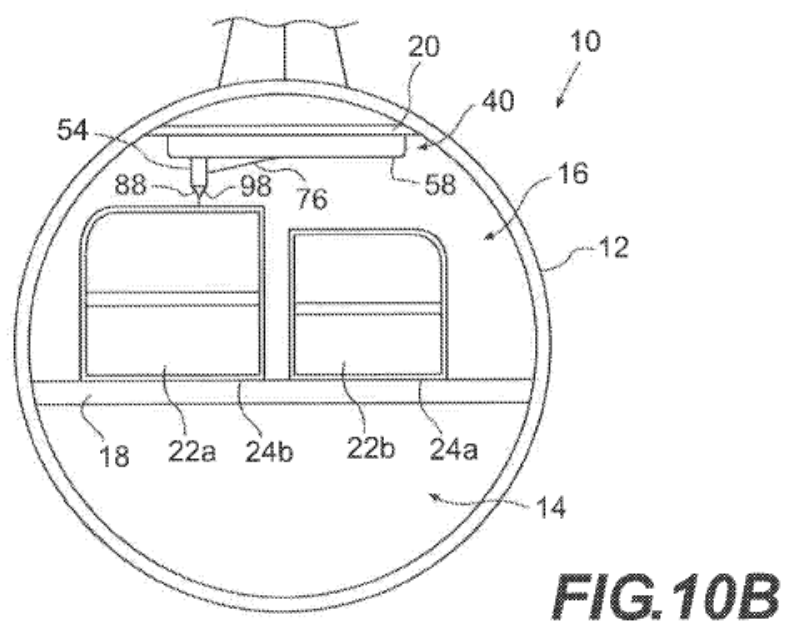
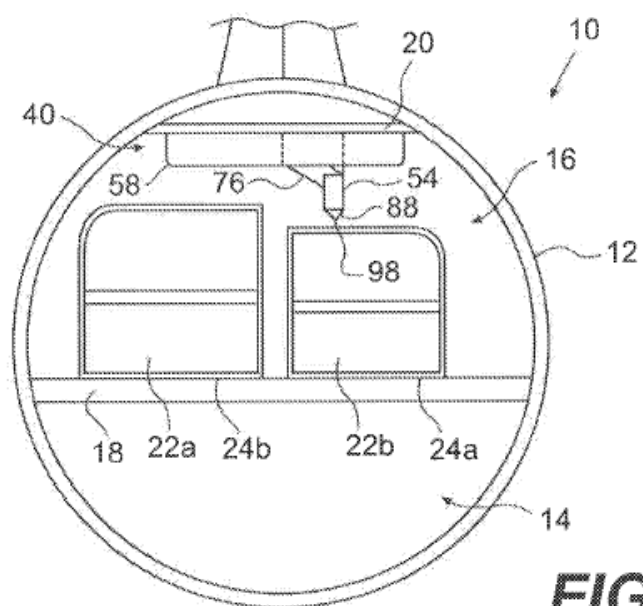
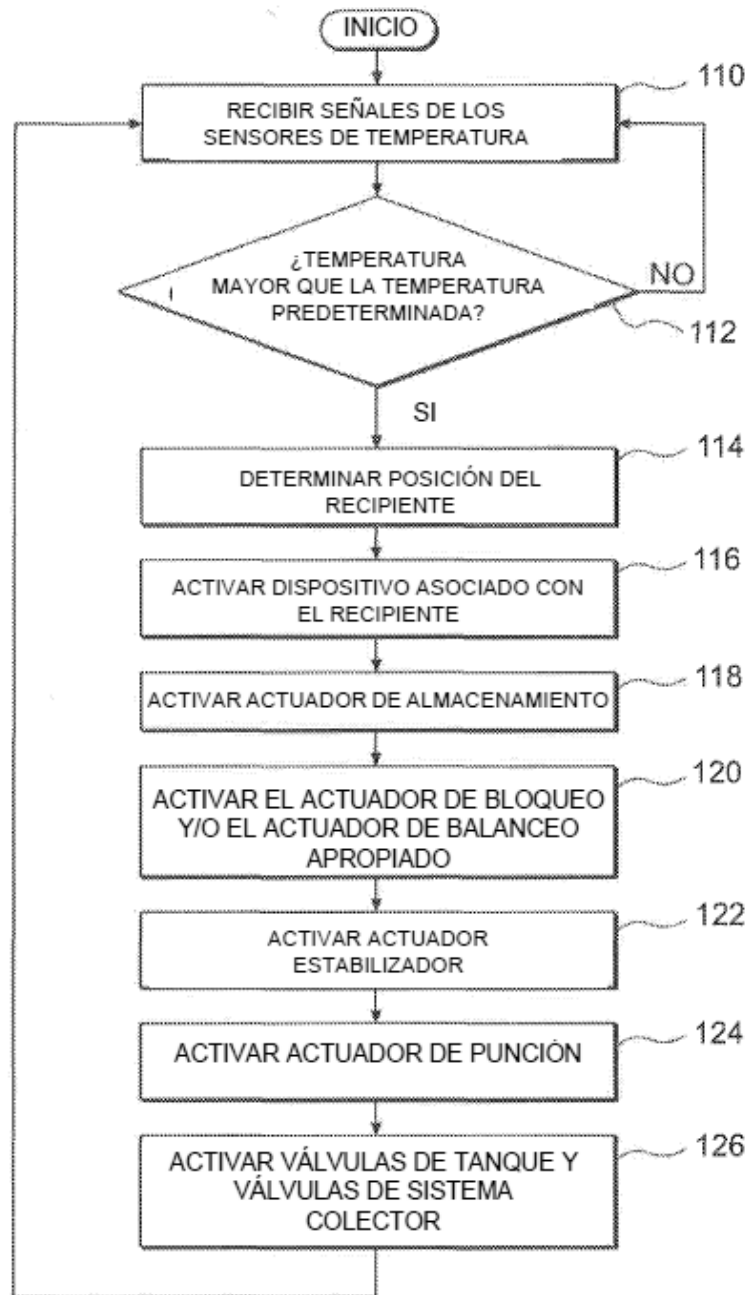


FIG. 9A









**FIG. 11**