

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 987**

51 Int. Cl.:

**A62C 2/06** (2006.01)

**A62C 2/10** (2006.01)

**A62C 2/18** (2006.01)

**A62C 3/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2011 E 11170203 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016 EP 2397193**

54 Título: **Sistema de extinción de incendios**

30 Prioridad:

**16.06.2010 US 816416**

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

**27.05.2016**

73 Titular/es:

**KIDDE TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)  
4200 Airport Drive, NW  
Wilson, NC 27896, US**

72 Inventor/es:

**SEEBALUCK, DHARMENDR LEN;  
SIMPSON, TERRY y  
GLASER, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 571 987 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema de extinción de incendios

## 5 Antecedentes de la invención

Esta descripción se refiere a un sistema de extinción de incendios, y de manera más particular a un sistema de extinción de incendios que posee un sistema de reducción de volumen.

10 Los sistemas de extinción de incendios se utilizan habitualmente en aeronaves, edificios u otras estructuras que incluyen espacios confinados. Algunos sistemas de extinción de incendios utilizan productos extintores halogenados, tales como halones. Sin embargo, se cree que los halógenos juegan un papel importante en el empobrecimiento del ozono de la atmósfera.

15 Se han propuesto sistemas de extinción de incendios que utilizan sistemas de generación de gas inerte a bordo (OBIGGS, *Onboard Inert Gas Generating Systems*), en combinación con gas inerte almacenado, que utilizan agentes extintores de incendios más ecológicos. Un ejemplo de un sistema de extinción de incendios tal se describe en el documento EP-A-2233175 (Art. 54(3)). Las limitaciones de espacio y de peso han limitado la capacidad de incorporar sistemas de extinción de incendios con generación de gas inerte a bordo de manera rentable en lo referente a los costes, particularmente en aplicaciones de aviación. Por ejemplo, muchas aeronaves incluyen bodegas de carga que poseen suelos abiertos o con ranuras que convierten al vientre de la aeronave en una parte efectiva de la bodega de carga. Por lo tanto, el volumen de agente necesario para extinguir un fuego aumenta, a veces tanto como un 20%. Además, la cantidad de fugas de flujo de aire que se producen en el seno de la bodega de carga aumenta adicionalmente la cantidad de agente necesaria para extinguir una amenaza de incendio.

25 El documento US2002088250 describe un sistema de extinción de incendios por inertización para espacios cerrados tales como túneles con fuentes de gas inerte de alta y de baja presión y con un conjunto de barreras desplegadas, que dirigen el flujo de gas inerte, evitan fugas al ambiente circundante y reducen la cantidad de gas inerte necesario para extinguir el fuego. El documento US2001029750 también describe diversos sistemas similares.

## 30 Resumen

Vista desde un primer aspecto, la presente invención proporciona un sistema de extinción de incendios, que comprende: una fuente de gas inerte de alta presión configurada para proporcionar una primera salida de gas inerte; una fuente de gas inerte de baja presión configurada para proporcionar una segunda salida de gas inerte; una red de distribución conectada a la mencionada fuente de gas inerte de alta presión y a la mencionada fuente de gas inerte de baja presión para distribuir la mencionada primera salida de gas inerte y la mencionada segunda salida de gas inerte a lo largo de un espacio confinado; un sistema de reducción de volumen ubicado en el seno de dicho espacio confinado que incluye un elemento de sellado, donde dicho elemento de sellado puede desplegarse de manera selectiva entre una primera posición y una segunda posición para sellar una abertura en dicho espacio confinado en una primera ubicación de dicho espacio confinado con el fin de aislar un primer volumen de dicho espacio confinado que incluye una bodega de carga de una aeronave de un segundo volumen de dicho espacio confinado que incluye un vientre de aeronave, donde entre la mencionada bodega de carga de la aeronave y el mencionado vientre de la aeronave se extiende un suelo que contiene la abertura; y un sistema de reducción de fugas que incluye un segundo elemento de sellado que puede desplegarse entre una primera posición y una segunda posición para bloquear una fuga de flujo de aire en una segunda ubicación del mencionado espacio confinado diferente de la mencionada primera ubicación, donde el mencionado espacio confinado incluye adicionalmente un tabique hueco lateral y el mencionado sistema de reducción de fugas está dispuesto para bloquear un flujo de aire desde el mencionado primer volumen y el mencionado segundo volumen hacia adentro de dicho tabique hueco lateral.

50 Vista desde un segundo aspecto, la presente invención proporciona un método para ser utilizado con un sistema de extinción de incendios que responde a una amenaza de incendio en el seno de un espacio confinado, que comprende: aislar un primer volumen del espacio confinado que incluye una bodega de carga de una aeronave de un segundo volumen del espacio confinado que incluye un vientre de aeronave en una primera ubicación, donde entre la bodega de carga de la aeronave y el vientre de la aeronave se extiende un suelo que posee al menos una abertura; y bloquear una fuga de flujo de aire desde los volúmenes primero y segundo del espacio confinado hacia un tabique hueco lateral en una segunda ubicación del espacio confinado diferente de la primera ubicación.

60 Las diversas características propias y ventajas de esta descripción serán apreciadas por aquellas personas expertas en la técnica a partir de la descripción detallada que sigue. Los dibujos adjuntos a la descripción detallada pueden describirse brevemente como sigue.

Breve descripción de los dibujos

65 La Figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de extinción de incendios.

La Figura 2 ilustra un ejemplo de sistema de reducción de volumen para ser utilizado con un sistema de extinción de incendios.

La Figura 3 ilustra otro ejemplo de sistema de reducción de volumen para ser utilizado con un sistema de extinción de incendios.

5 La Figura 4 ilustra otro ejemplo de sistema de reducción de volumen para ser utilizado con un sistema de extinción de incendios.

La Figura 5 ilustra otro ejemplo más de sistema de reducción de volumen para ser utilizado con un sistema de extinción de incendios.

10 La Figura 6 ilustra un ejemplo de sistema de reducción de fugas para ser utilizado con un sistema de extinción de incendios.

La Figura 7 ilustra otro ejemplo de sistema de reducción de fugas para ser utilizado con un sistema de extinción de incendios.

15 Descripción detallada

La Figura 1 ilustra partes seleccionadas de un ejemplo de sistema 10 de extinción de incendios que puede utilizarse para controlar una amenaza de incendio. El sistema 10 de extinción de incendios puede utilizarse con una aeronave 12 (mostrada de manera esquemática); sin embargo, debe entenderse que el sistema 10 de extinción de incendios a modo de ejemplo puede utilizarse de manera alternativa en otros tipos de estructuras.

20 En este ejemplo, el sistema 10 de extinción de incendios se implementa en el seno de la aeronave 12 para controlar cualesquiera amenazas de incendio que puedan ocurrir en los espacios 14a y 14b confinados. Por ejemplo, los espacios 14a y 14b confinados pueden ser bodegas de carga, bodegas de aviónica, alojamientos del tren de aterrizaje u otros espacios confinados en los que se desea extinguir un incendio. El sistema 10 de extinción de incendios incluye una fuente 16 de gas inerte de alta presión para proporcionar una primera salida 18 de gas inerte, y una fuente 20 de gas inerte de baja presión para proporcionar una segunda salida 22 de gas inerte. Por ejemplo, la fuente 16 de gas inerte de alta presión proporciona la primera salida 18 de gas inerte con un caudal de flujo másico mayor que el de la segunda salida 22 de gas inerte proveniente de la fuente 20 de gas inerte de baja presión.

30 La fuente 16 de gas inerte de alta presión y la fuente 20 de gas inerte de baja presión están conectadas a una red 24 de distribución que distribuye las salidas de gas inerte primera 18 y segunda 22. En este caso, las salidas de gas inerte primera 18 y segunda 22 pueden ser distribuidas al espacio 14a confinado, al espacio 14b confinado, o a ambos, dependiendo de dónde se detecte una amenaza de incendio. Tal como puede apreciarse, la aeronave 12 puede incluir espacios confinados adicionales que también están conectados a través de la red 24 de distribución de tal manera que las salidas de gas inerte primera 18 y segunda 22 pueden ser distribuidas a cualquier espacio confinado o bien a todos ellos.

40 El sistema 10 de extinción de incendios también incluye un controlador 26 que está conectado funcionalmente al menos a la red 24 de distribución para controlar la manera en la que las salidas de gas inerte primera 18 y segunda 22 se distribuyen a través de la red 24 de distribución. El controlador 26 puede incluir hardware, software, o ambos. Por ejemplo, el controlador 26 puede controlar si la primera salida 18 de gas inerte y/o la segunda salida 22 de gas inerte son distribuidas a los espacios 14a, 14b confinados y con qué masa y caudal de flujo másico se distribuyen la primera salida 18 de gas inerte y/o la segunda salida 22 de gas inerte.

45 El controlador 26 del sistema 10 de extinción de incendios puede estar en comunicación con otros controladores o sistemas 27 de alerta presentes a bordo tales como un controlador principal o controladores múltiples distribuidos en la aeronave 12, y con un controlador (no mostrado) de la fuente 20 de gas inerte de baja presión. Por ejemplo, los otros controladores o sistemas 27 de alerta pueden estar en comunicación con otros sistemas de la aeronave 12, que incluyen un sistema de detección de alerta de incendio para detectar un incendio en el seno de los espacios 14a, 14b confinados y que emite una señal de alarma de incendio en respuesta a una amenaza de incendio detectada. En otro ejemplo, los sistemas 27 de alerta incluyen sus propios sensores para detectar una amenaza de incendio en el seno de los espacios 14a, 14b confinados de la aeronave 12.

55 Como ejemplo, el controlador 26 puede provocar inicialmente la liberación de la primera salida 18 de gas inerte en el seno del espacio 14a confinado en respuesta a una señal de alarma de incendio de los sistemas 27 de alerta para reducir una concentración de oxígeno por debajo de un umbral determinado en el seno del espacio 14a confinado. El controlador 26 puede provocar la liberación de la segunda salida 22 de gas inerte al espacio 14a confinado para facilitar el mantenimiento de la concentración de oxígeno por debajo del umbral predeterminado. En un ejemplo, el umbral predeterminado de nivel de concentración de oxígeno puede ser inferior a un 13%, tal como un 12% de concentración de oxígeno, en el seno del espacio 14a confinado. El umbral también puede representarse como un intervalo, tal como entre un 11,5% y un 12%. La premisa de mantener el umbral por debajo del 12% se basa en que la ignición de sustancias aerosoles, que pueden encontrarse en equipajes de pasajeros en una bodega de carga, es limitada (o en algunos casos evitada) con una concentración de oxígeno por debajo del 12%. Como ejemplo, el umbral puede establecerse sobre la base de una descarga fría (es decir, sin fuego) de las salidas de gas inerte primera 18 y segunda 20 en una bodega de carga vacía con la aeronave 12 en tierra y a una presión atmosférica correspondiente al nivel del mar.

En este ejemplo, la fuente 16 de gas inerte de alta presión es una fuente de gas inerte presurizada. La fuente 16 de gas inerte de alta presión puede incluir una pluralidad de depósitos 28a-28d de almacenamiento. Los depósitos pueden estar fabricados con materiales ligeros para reducir el peso de la aeronave 12. Aunque se muestran cuatro depósitos 28a-28d de almacenamiento, debe entenderse que en otras implementaciones pueden utilizarse un número mayor o un número menor de depósitos de almacenamiento. El número de depósitos 28a-28d de almacenamiento puede depender de los tamaños del espacio 14a confinado, el espacio 14b confinado (u otros espacios confinados), de las tasas de fugas de los espacios confinados, de los tiempos ETOPS (del inglés *Extended-range Twin-engine Operational Performance Standards*, Normas de Rendimiento Operativo de Bimotores en Vuelos Largos), u otros factores. Cada uno de los depósitos 28a-28d de almacenamiento contiene gas inerte presurizado, tal como nitrógeno, helio, argón o una mezcla de los mismos. El gas inerte también puede incluir trazas de otros gases, tales como dióxido de carbono.

La fuente 20 de gas inerte de baja presión puede ser un sistema de generación de gas inerte a bordo conocido (por ejemplo, "OBIGGS") para proporcionar un flujo de gas inerte, tal como aire enriquecido en nitrógeno, a la aeronave 12. El aire enriquecido en nitrógeno incluye una concentración de nitrógeno mayor que la del aire ambiente. En general, la fuente 20 de gas inerte de baja presión recibe aire de entrada, tal como aire comprimido proveniente de una etapa de compresión de un motor de turbina de gas de la aeronave 12 o bien aire de uno de los espacios 14a, 14b confinados que es comprimido mediante un compresor auxiliar, y separa el nitrógeno del oxígeno en el aire de entrada para proporcionar una salida que está enriquecida en nitrógeno comparada con el aire de entrada. El aire enriquecido en nitrógeno de salida puede utilizarse como la segunda salida 22 de gas inerte. La fuente 20 de gas inerte de baja presión también puede utilizar aire de entrada proveniente de una fuente secundaria, tal como aire del tabique hueco lateral, aire de un compresor secundario de una bodega de carga, etcétera, que puede utilizarse para aumentar la capacidad bajo demanda. Como ejemplo, la fuente 20 de gas inerte de baja presión puede ser similar a los sistemas descritos en la Patente de EE. UU. N° 7.273.507 o en la Patente de EE. UU. N° 7.509.968 pero no está limitada específicamente a los mismos.

El ejemplo de sistema 10 de extinción de incendios incluye adicionalmente un sistema 30 de reducción de volumen ubicado en el seno de uno de los espacios 14a, 14b confinados o más de uno. El sistema 30 de reducción de volumen generalmente aísla un primer volumen 32 de los espacios 14a, 14b confinados de un segundo volumen 34 de los espacios 14a, 14b confinados. Un sistema 36 de reducción de fugas puede también estar ubicado en el seno de un espacio 14a, 14b confinado o más de uno para reducir una fuga de flujo de aire de los espacios 14a y 14b confinados. Tal como puede apreciarse, el sistema 10 de extinción de incendios puede incluir solamente el sistema 30 de reducción de volumen, solamente el sistema 36 de reducción de fugas, o bien puede incluir ambos sistemas.

La Figura 2 ilustra un ejemplo de sistema 30 de reducción de volumen ubicado en el seno de un espacio 114 confinado. En esta descripción, números de referencia similares designan elementos similares allá donde resulte apropiado, y los números de referencia a los que se les ha sumado 100 designan elementos modificados. Los elementos modificados pueden incorporar las mismas características propias y beneficios de los elementos originales correspondientes y viceversa. El sistema 10 de extinción de incendios que incluye el sistema 30 de reducción de volumen está implementado en un espacio 114 confinado de una aeronave 12, pero puede implementarse de manera alternativa en otros tipos de estructuras.

En este ejemplo, el espacio 114 confinado es una bodega de carga de una aeronave. El espacio 114 confinado incluye un suelo 38 que divide el espacio 114 confinado en un primer volumen 132 (por ejemplo, un volumen de bodega de carga) y un segundo volumen 134 (ejemplo, un volumen de vientre de la aeronave). El suelo 38 incluye una pluralidad de estructuras 46 de listones que se extienden a lo largo del espacio 114 confinado. En algunas aeronaves, el suelo 38 no está sellado y permite una comunicación entre la atmósfera de la bodega de carga y la atmósfera del vientre de la aeronave. En este ejemplo, el suelo 38 incluye un suelo ranurado que posee una pluralidad de aberturas 42 que permiten la comunicación entre la atmósfera de la bodega de carga y la atmósfera del vientre de la aeronave.

El sistema 30 de reducción de volumen está ubicado en el seno del espacio 114 confinado para aislar el primer volumen 132 del segundo volumen 134 durante una amenaza de incendio para limitar el volumen de la bodega de carga y minimizar la cantidad de gas inerte de ambas fuentes 16, 20 de gas inerte necesario para responder a una amenaza de incendio. En este ejemplo, el sistema 30 de reducción de volumen incluye elementos 40 de sellado que pueden desplegarse para cerrar herméticamente las aberturas 42 del suelo 38. Tal como puede apreciarse, el suelo 38 puede incluir una pluralidad de aberturas 42 de suelo, y al menos un elemento 40 de sellado podría ubicarse en una posición relativa a cada abertura 42 para sellar la abertura 42 durante una amenaza de incendio.

En este ejemplo, los elementos 40 de sellado incluyen tubos inflables o airbags. En respuesta a la detección de una amenaza de incendio, los elementos 40 de sellado son desplegados entre una primera posición X desinflada (mostrada en líneas discontinuas) y una segunda posición X' inflada para sellar o clausurar de manera sustancial las aberturas 42 del suelo 38. Los elementos 40 de sellado son inflados a través de una fuente 44 de gas. En un ejemplo, la fuente 44 de gas está proporcionada por la fuente 16 de gas inerte de alta presión de la Figura 1. En otro ejemplo, la fuente 44 de gas del sistema 30 de reducción de volumen incluye una botella de gas almacenado, un

generador de gas, o un aspirador de aire generador de gas dedicados en exclusiva que pueden utilizarse para inflar los elementos 40 de sellado y responder a una amenaza de incendio.

5 El sistema 30 de reducción de volumen se comunica con el controlador 26 para responder a una señal de alarma de incendio emitida por los sistemas 27 de alerta. Una vez que se recibe la señal de alarma de incendio, el controlador 26 ordena al sistema 30 de reducción de volumen el despliegue de los elementos 40 de sellado, lo que se realiza por ejemplo inflando los tubos, para sellar las aberturas 42 del suelo 38.

10 El elemento 40 de sellado incluye un material ignífugo. Un ejemplo de material ignífugo es el NOMEX®, un producto de la marca DuPont. Tal como puede apreciarse, los elementos de sellado podrían incluir cualquier material ignífugo.

15 Los elementos 40 de sellado del sistema 30 de reducción de volumen están ubicados en posiciones relativas al suelo 38 del espacio 114 confinado. En este ejemplo, los elementos 40 de sellado están fijados a un lado 37 inferior del suelo 38. Los elementos 40 de sellado se extienden de manera longitudinal (hacia dentro de la página) entre cada estructura 46 de listones del suelo 38. Los elementos 40 de sellado están fijados de manera relativa al suelo 38 mediante un elemento 48 de sujeción. El elemento 48 de sujeción puede incluir una cinta, banda, red, adhesivo, abrazadera o cualquier otro elemento de sujeción apropiado que evite el desplazamiento de los elementos 40 de sellado en dirección descendente hacia adentro del segundo volumen 134 (es decir, hacia el vientre de la aeronave).

20 La Figura 3 ilustra otro ejemplo de sistema 230 de reducción de volumen ubicado en el seno de un espacio 214 confinado. El espacio 214 confinado incluye un suelo 238 que posee una pluralidad de aberturas 242. En este ejemplo, el suelo 238 es un suelo de rejilla.

25 El sistema 230 de reducción de volumen incluye una pluralidad de elementos 240 de sellado. En este ejemplo, los elementos 240 de sellado son bolsas o alfombrillas inflables que están fabricadas de un material ignífugo y que pueden desplegarse para sellar o clausurar de manera sustancial las aberturas 242 del suelo 238. Los elementos 240 de sellado pueden desplegarse entre una primera posición X (mostrada en líneas discontinuas) y una segunda posición X' para sellar las aberturas 242, y aislar de este modo un primer volumen 232 de un segundo volumen 234 para reducir la cantidad de agente necesario para responder a una amenaza de incendio en el seno del espacio 214 confinado. Un elemento 48 de sujeción fija los elementos 240 de sellado de manera relativa al suelo 238.

30 El sistema 230 de reducción de volumen se comunica con el controlador 26 para responder a una señal de alarma de incendio emitida por el sistema 27 de alerta. Una vez que se recibe la señal de alarma de incendio, el controlador 26 ordena al sistema 230 de reducción de volumen el despliegue de los elementos 240 de sellado, lo que se realiza por ejemplo inflando las bolsas o alfombrillas con la fuente 44 de gas, para sellar las aberturas 242 del suelo 238.

35 La Figura 4 ilustra otro ejemplo de sistema 330 de reducción de volumen ubicado en el seno de un espacio 314 confinado. En este ejemplo, el espacio 314 confinado incluye un suelo 338 que posee una estructura de suelo de rejilla que incluye una pluralidad de aberturas 342. Un elemento 340 de sellado puede desplegarse para sellar las aberturas 342 y aislar un primer volumen 332 de un segundo volumen 334 del espacio 314 confinado.

40 En este ejemplo, el elemento 340 de sellado incluye un montaje 350 de pantalla enrollable. El montaje 350 de pantalla enrollable incluye un alojamiento 352 de almacenaje de pantalla, un motor 354 actuador, una pista 356 de guía sellada que se extiende entre el alojamiento 352 de almacenaje de pantalla y el motor 354 actuador, un dispositivo 355 de tiraje y una pantalla 358 enrollable fabricada de un material ignífugo. En respuesta a una amenaza de incendio, la pantalla 358 enrollable recogida es desplegada desde el alojamiento 352 de almacenaje (primera posición X) y es desenrollada utilizando el dispositivo 355 de tiraje a lo largo de la pista 356 de guía sellada mediante el motor 354 actuador (segunda posición X') para sellar las aberturas 342 del suelo 338 y reducir la cantidad de agente necesaria para responder a una amenaza de incendio en el seno del espacio 314 confinado. El dispositivo 355 de tiraje puede incluir un cable, actuadores de pistón, transmisión por engranajes, o cualesquiera otros dispositivos de tiraje apropiados. En este ejemplo, el montaje 350 de pantalla enrollable está montado en un lado 337 inferior del suelo 338 de una manera conocida.

45 El sistema 330 de reducción de volumen se comunica con el controlador 26 para responder a una señal de alarma de incendio emitida por un sistema 27 de alerta. Una vez que se recibe la señal de alarma de incendio, el controlador 26 ordena al sistema 330 de reducción de volumen el despliegue del elemento 340 de sellado, lo que se realiza por ejemplo desenrollando la pantalla 358 enrollable utilizando el motor 354 actuador, para sellar las aberturas 342 del suelo 338. El sistema 330 de reducción de volumen coopera con el controlador 26 para cerrar herméticamente el primer volumen 332 con respecto al segundo volumen 334, minimizando de este modo la cantidad de gas inerte necesaria para responder a la señal de alarma de incendio.

50 La Figura 5 ilustra otro ejemplo de sistema 430 de reducción de volumen ubicado en el seno de un espacio 414 confinado. El espacio 414 confinado incluye un suelo 438 que posee una pluralidad de aberturas 442. En este ejemplo, el suelo 438 incluye una estructura de suelo ranurado. El ejemplo de sistema 430 de reducción de volumen incluye una pluralidad de elementos 440 de sellado que pueden desplegarse para sellar las aberturas 442 de suelo y aislar así un primer volumen 432 de un segundo volumen 434 del espacio 414 confinado.

En este ejemplo, los elementos 440 de sellado incluyen un montaje 460 de panel de puerta corredera. En este ejemplo, el montaje 460 de panel de puerta corredera está montado en un lado 437 inferior del suelo 438 de una manera conocida. El montaje 460 de panel de puerta corredera incluye un panel 462 de puerta corredera, una pista 464 de guía sellada, un dispositivo 466 de tiraje y un motor 468 actuador de cable. En respuesta a una amenaza de incendio en el espacio 414 confinado, el motor 468 actuador empieza a tirar del dispositivo 466 de tiraje. El dispositivo 466 de tiraje puede incluir un cable, actuadores de pistón, transmisión por engranajes, o cualesquiera otros dispositivos de tiraje apropiados. El dispositivo 466 de tiraje está conectado al panel 462 de puerta corredera, y tira del panel 462 de puerta corredera entre una primera posición X almacenada (mostrada en líneas discontinuas) y una segunda posición X' desplegada a lo largo de la pista 464 de guía sellada. En la posición desplegada, el panel 462 de puerta corredera sella las aberturas 442 del suelo 438 para aislar de manera sustancial el primer volumen 432 del segundo volumen 434 del espacio 414 confinado.

El sistema 430 de reducción de volumen se comunica con el controlador 26 para responder a una señal de alarma de incendio emitida por un sistema 27 de alerta. Una vez que se recibe la señal de alarma de incendio, el controlador 26 ordena al sistema 430 de reducción de volumen el despliegue de los elementos 440 de sellado, lo que se realiza por ejemplo cerrando los paneles 462 de puerta corredera, para sellar las aberturas 442 del suelo 438.

La Figura 6 ilustra un ejemplo de sistema 536 de reducción de fugas para reducir la fuga de flujo de aire del espacio 514 confinado. El sistema 536 de reducción de fugas puede utilizarse bien aparte de o bien en combinación con cualquiera de los ejemplos de sistemas 30, 230, 330, o 430 de reducción de volumen. El espacio 514 confinado incluye un tabique 570 hueco lateral. El tabique 570 hueco lateral es un compartimento externo a la bodega de carga de una aeronave 12 pero interno al revestimiento de la aeronave 12. Una válvula 572 de descarga limita la presión diferencial entre el interior de la aeronave y el ambiente exterior, y por lo tanto influye sobre la presión diferencial entre los volúmenes de la bodega de carga / vientre de la aeronave y el volumen del tabique hueco lateral.

Un flujo de aire de un primer volumen 532 (la bodega de carga) y un segundo volumen 534 (el vientre de la aeronave) del espacio 514 confinado puede escapar del espacio 514 confinado hacia adentro del tabique 570 hueco lateral. La fuga de flujo de aire puede aumentar la cantidad de agente necesaria para mantener la concentración de oxígeno del espacio 514 confinado por debajo de un umbral predeterminado. Por consiguiente, el sistema 10 de extinción de incendios puede incluir el sistema 536 de reducción de fugas que posee un elemento 574 de sellado que puede desplegarse para bloquear y/o reducir la fuga de flujo de aire en el seno del espacio 514 confinado.

El elemento 574 de sellado puede incluir un tubo inflable, un airbag, una alfombrilla o cualquier otro elemento de sellado ignífugo que pueda inflarse para reducir la cantidad de fuga de flujo de aire entre la bodega 532 de carga, el vientre 534 de la aeronave y el tabique 570 hueco lateral del espacio 514 confinado. En un ejemplo, los elementos 574 de sellado están ubicados entre partes de las estructuras 546 de listones del suelo 538 del espacio 514 confinado que son adyacentes al tabique 570 hueco lateral. En otro ejemplo, los elementos 574 de sellado están montados en el seno del tabique 570 hueco lateral (ver Figura 7). Tal como puede apreciarse, puede ubicarse al menos un elemento 574 de sellado en cualquier área conocida donde exista fuga de flujo de aire en el seno del espacio 514 confinado.

El elemento 574 de sellado puede desplegarse entre una primera posición X (mostrada en líneas discontinuas) y una segunda posición X' para sellar de manera sustancial el tabique 570 hueco lateral con respecto al primer volumen 532 y/o al segundo volumen 534 del espacio 514 confinado. Tal como puede apreciarse, el sistema 536 de reducción de fugas puede utilizar una pluralidad de elementos 574 de sellado para conseguir la reducción de la fuga de flujo de aire.

Los elementos 574 de sellado son inflados utilizando una fuente 544 de gas. La fuente 544 de gas puede estar proporcionada por la fuente 16 de gas inerte de alta presión de la Figura 1, o bien por una botella de gas almacenado, un generador de gas, un aspirador de aire generador de gas dedicados en exclusiva o bien por cualquier otra fuente de gas apropiada.

Un elemento 548 de sujeción mantiene a los elementos 574 de sellado del sistema 536 de reducción de fugas en una posición deseada. El elemento 548 de sujeción incluye cintas, bandas, redes, adhesivos, abrazaderas o cualquier otro elemento de sujeción apropiado.

El sistema 536 de reducción de fugas se comunica con el controlador 26 para responder a una señal de alarma de incendio emitida por un sistema 27 de alerta. Una vez que se recibe la señal de alarma de incendio, el controlador 26 ordena al sistema 536 de reducción de fugas el despliegue de los elementos 574 de sellado, lo que se realiza por ejemplo inflando los tubos con la fuente 44 de gas, para sellar el tabique 570 hueco lateral.

La descripción anterior debe interpretarse como ilustrativa y no en ningún sentido limitante. Un trabajador con experiencia ordinaria en la técnica entenderá que ciertas modificaciones pueden entrar en el seno del alcance de la invención. Por estas razones, las reivindicaciones que siguen deberían estudiarse para determinar el alcance verdadero y el contenido de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un sistema (10) de extinción de incendios, que comprende:

5 una fuente (16) de gas inerte de alta presión configurada para proporcionar una primera salida de gas inerte;  
 una fuente (20) de gas inerte de baja presión configurada para proporcionar una segunda salida de gas inerte;  
 una red (24) de distribución conectada a la mencionada fuente de gas inerte de alta presión y a la mencionada  
 fuente de gas inerte de baja presión para distribuir la mencionada primera salida de gas inerte y la mencionada  
 segunda salida de gas inerte a lo largo de un espacio (114; 214; 314; 414; 514) confinado;  
 10 un sistema (30; 230; 330; 430) de reducción de volumen ubicado en el seno del mencionado espacio confinado y  
 que incluye un elemento (40; 240; 340; 440) de sellado, donde dicho elemento de sellado puede desplegarse de  
 manera selectiva entre una primera posición (X) y una segunda posición (X') para sellar una abertura (42; 242; 342;  
 442) en el mencionado espacio (114; 214; 314; 414) confinado en una primera ubicación de dicho espacio confinado  
 con el fin de aislar un primer volumen (132; 232; 332; 432) de dicho espacio confinado que incluye una bodega de  
 15 carga de una aeronave de un segundo volumen (134; 234; 334; 434) de dicho espacio confinado que incluye un  
 vientre de aeronave,  
 donde entre dicha bodega de carga de la aeronave y dicho vientre de la aeronave se extiende un suelo que posee la  
 abertura; y  
 un sistema (536) de reducción de fugas que incluye un segundo elemento (574) de sellado que puede desplegarse  
 20 entre una primera posición y una segunda posición para bloquear una fuga de flujo de aire en una segunda  
 ubicación del mencionado espacio (514) confinado diferente de la mencionada primera ubicación, donde  
 el mencionado espacio confinado incluye adicionalmente un tabique (570) hueco lateral y el mencionado sistema de  
 reducción de fugas está dispuesto para bloquear el flujo de aire desde el mencionado primer volumen y el  
 mencionado segundo volumen hacia dicho tabique hueco lateral.

25 2.- El sistema de extinción de incendios tal y como se describe en la reivindicación 1, donde el mencionado  
 elemento (40; 240) de sellado incluye un tubo (40) inflable o una alfombrilla (240) inflable.

30 3.- El sistema de extinción de incendios tal y como se describe en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el  
 mencionado elemento de sellado está desinflado en la mencionada primera posición y está inflado en la mencionada  
 segunda posición.

35 4.- El sistema de extinción de incendios tal y como se describe en las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde el  
 mencionado sistema de reducción de volumen incluye una fuente (44) de gas para desplegar el mencionado  
 elemento de sellado entre la mencionada primera posición y la mencionada segunda posición.

5.- El sistema de extinción de incendios tal y como se describe en la reivindicación 1, donde el mencionado  
 elemento (340) de sellado incluye un montaje (350) de pantalla enrollable.

40 6.- El sistema de extinción de incendios tal y como se describe en la reivindicación 1, donde el mencionado  
 elemento (440) de sellado incluye un montaje (460) de paneles de puerta corredera

45 7.- El sistema de extinción de incendios tal y como se describe en cualquier reivindicación precedente, donde el  
 mencionado sistema de reducción de volumen incluye una pluralidad de elementos de sellado que pueden  
 desplegarse para aislar el mencionado primer volumen (132; 232; 332; 432) del mencionado espacio confinado del  
 mencionado segundo volumen (134; 234; 334; 434) de dicho espacio confinado.

50 8.- El sistema de extinción de incendios tal y como se describe en cualquier reivindicación precedente, donde el  
 mencionado elemento de sellado incluye un material ignífugo.

9.- El sistema de extinción de incendios tal y como se describe en cualquier reivindicación precedente, donde el  
 mencionado elemento de sellado está montado en una estructura de listones del mencionado suelo mediante un  
 elemento de sujeción.

55 10.- El sistema de extinción de incendios tal y como se describe en cualquier reivindicación precedente, donde el  
 mencionado sistema de reducción de fugas incluye un elemento de sellado inflable.

60 11.- Un método para ser utilizado con un sistema (10) de extinción de incendios que responde a una amenaza de  
 incendio en el seno de un espacio (114; 214; 314; 414; 514) confinado que comprende:

aislar un primer volumen (132; 232; 332; 432) del espacio confinado que incluye una bodega de carga de una  
 aeronave de un segundo volumen (134; 234; 334; 434) del espacio confinado que incluye un vientre de aeronave en  
 una primera ubicación, donde entre la bodega de carga de la aeronave y el vientre de la aeronave se extiende un  
 suelo que posee al menos una abertura; y

bloquear una fuga de flujo de aire desde el primer volumen (532) y el segundo volumen (534) del espacio (514) confinado hacia un tabique (570) hueco lateral en una segunda ubicación del espacio (514) confinado diferente de la primera ubicación.

5 12.- El método tal y como se describe en la reivindicación 11, donde el paso de aislar incluye:

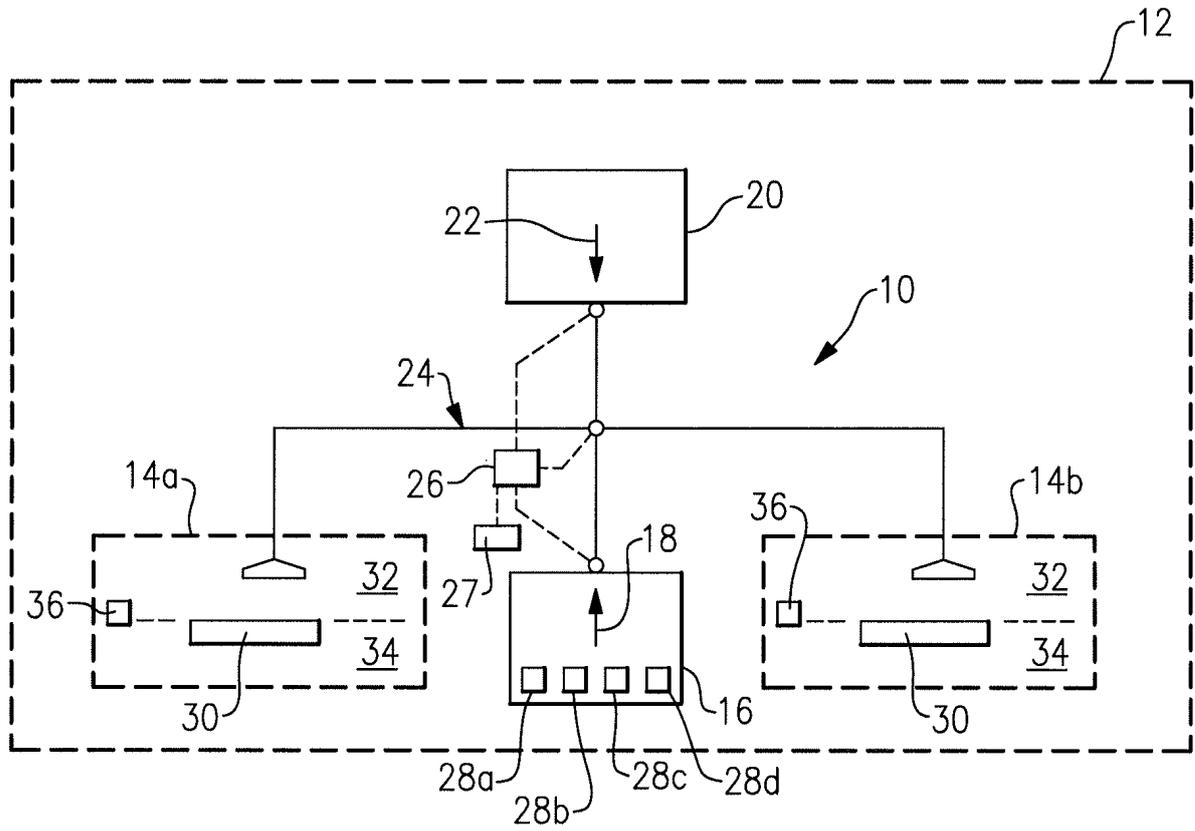
desplegar un elemento de sellado para sellar la al menos una abertura y aislar la bodega de carga de la aeronave del vientre de la aeronave, preferiblemente mediante la operación de:

inflar un elemento de entre un tubo (40) y una alfombrilla (240); o

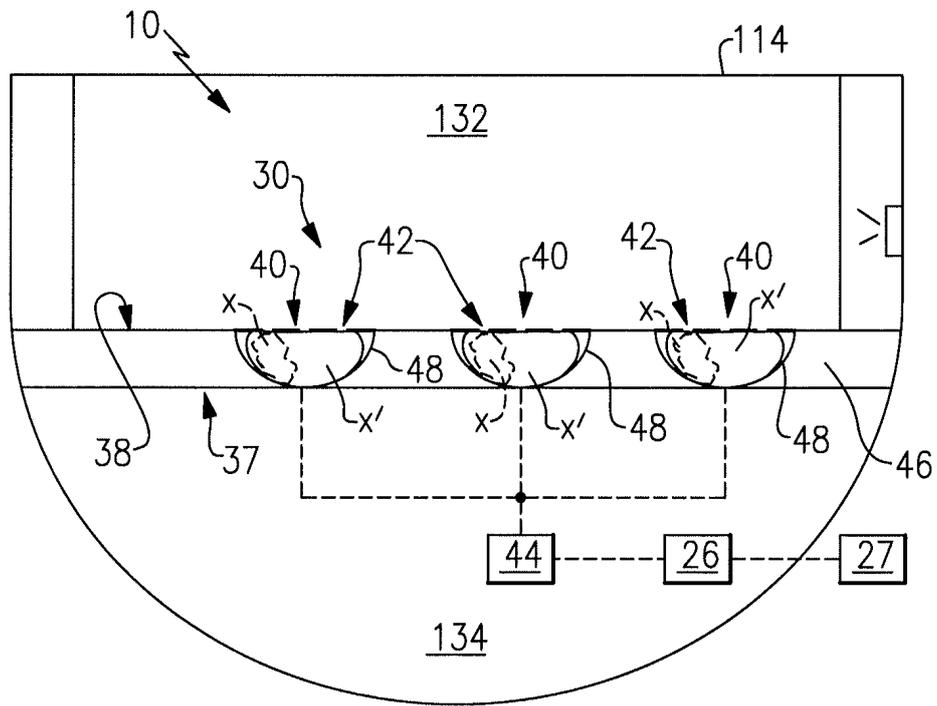
10 ubicar un elemento de entre una pantalla (358) enrollable y un panel (462) de puerta corredera para sellar la al menos una abertura del suelo.

13.- El método tal como se describe en las reivindicaciones 11 ó 12, donde el paso de bloquear una fuga de flujo de aire en el seno del espacio confinado incluye:

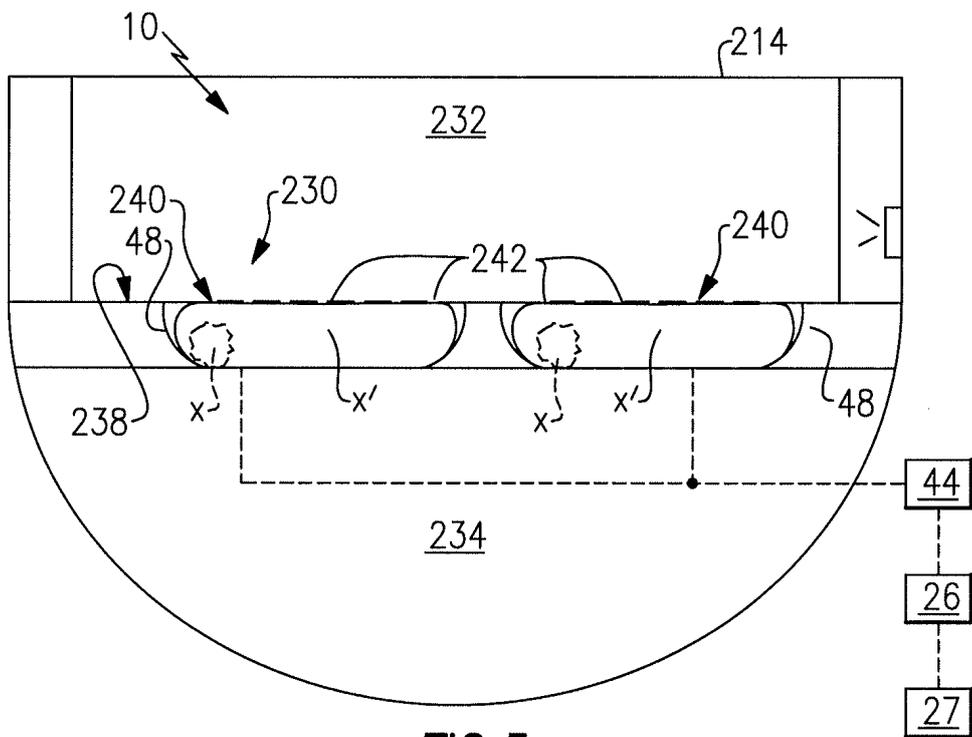
15 desplegar un elemento de sellado para bloquear la fuga de flujo de aire evitando que escape desde el primer volumen (532) y el segundo volumen (534) hacia adentro del tabique (570) hueco lateral.



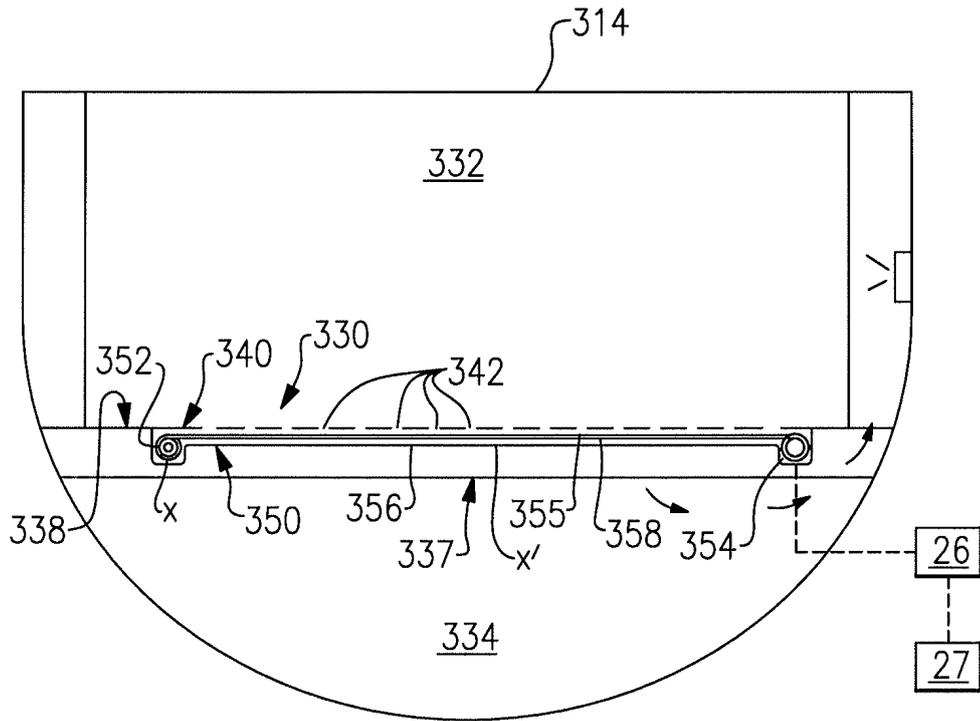
**FIG. 1**



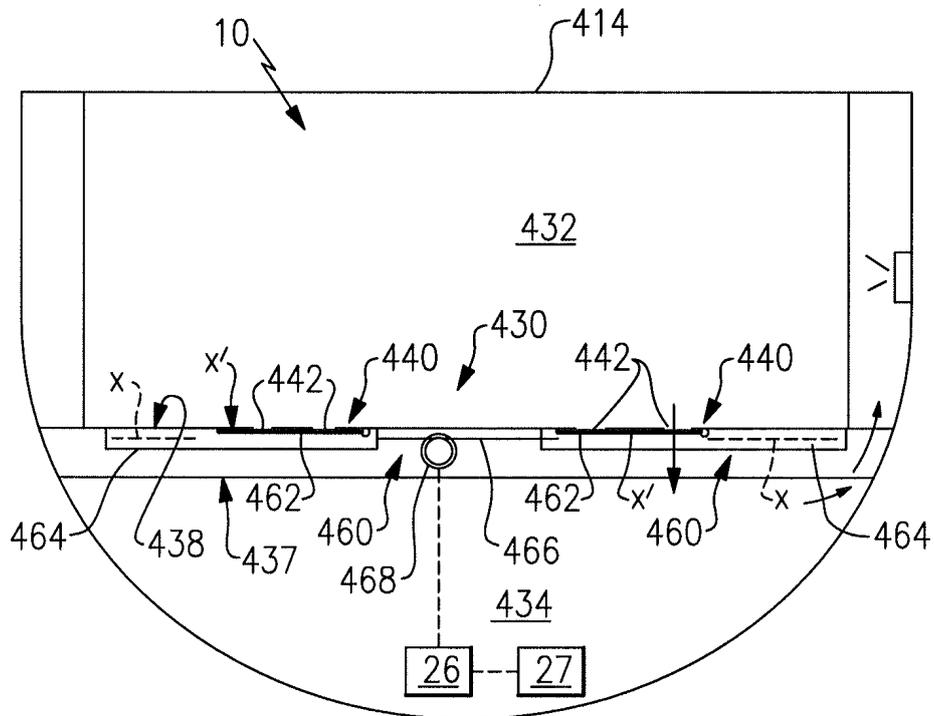
**FIG. 2**



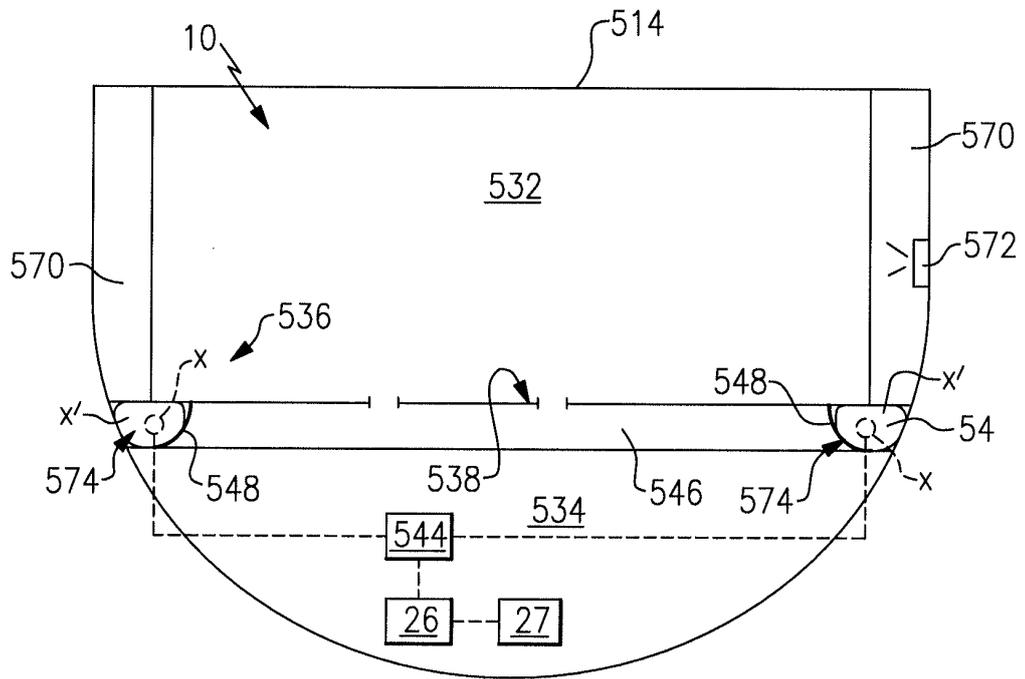
**FIG. 3**



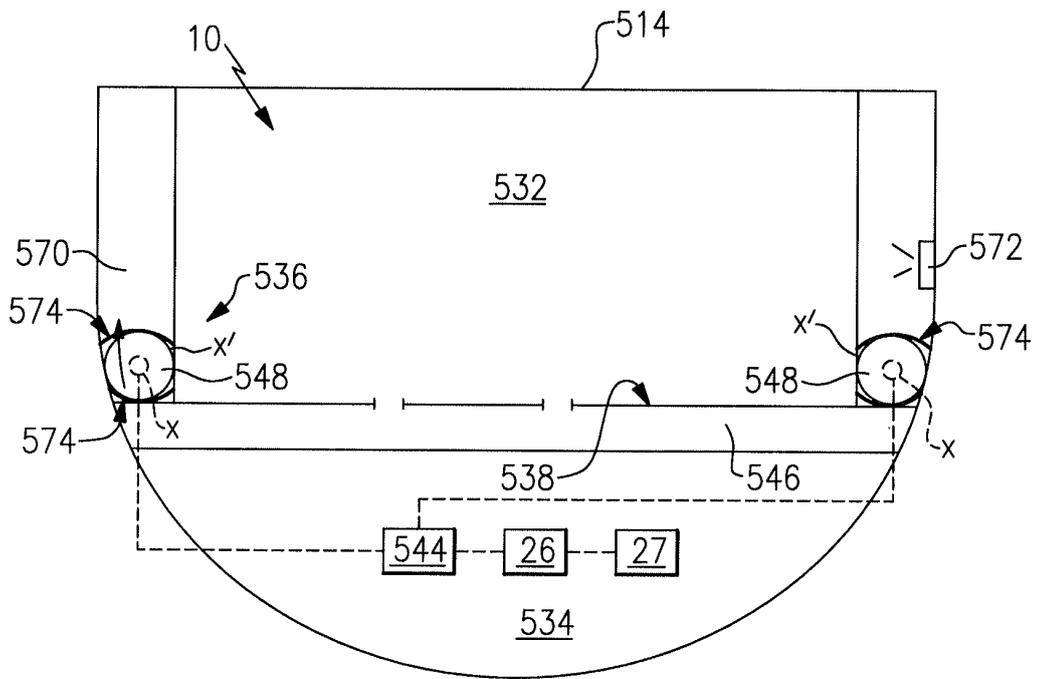
**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**