

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 106**

51 Int. Cl.:

A62C 31/28 (2006.01)

A62C 99/00 (2010.01)

A62C 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2017 E 17152594 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 3216494**

54 Título: **Procedimiento para la mejora de la precisión en sistemas de extinción controlados de forma exacta al objetivo mediante el reconocimiento precoz de incendios por infrarrojos y vídeo**

30 Prioridad:

10.03.2016 DE 102016104349

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

06.09.2019

73 Titular/es:

**ORGLMEISTER, ALBERT (100.0%)
Narzissenweg 6
65207 Wiesbaden, DE**

72 Inventor/es:

ORGLMEISTER, ALBERT

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 724 106 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

Procedimiento para la mejora de la precisión en sistemas de extinción controlados de forma exacta al objetivo mediante el reconocimiento precoz de incendios por infrarrojos y vídeo

5 La invención se refiere a un procedimiento para la mejora de la precisión en sistemas de extinción controlados de forma exacta al objetivo mediante reconocimiento precoz de incendios por infrarrojos y vídeo con un primer sistema de cámara de vídeo / IR para la primera detección para la detección de incendios continua y un segundo sistema de cámara de vídeo / IR para la segunda detección para el seguimiento automático del objetivo para el foco de incendio, así como una lanza de extinción conectada de forma rígida con la segunda detección.

10 De forma creciente se usan cada vez más detectores de infrarrojos, en particular cámaras de infrarrojos y cámaras de vídeo para el reconocimiento precoz de incendios en plantas incineradoras de residuos, plantas de reciclaje, depósitos francos y similares. De este modo es posible reconocer incendios en la fase inicial y comunicarlo a un sistema de alarma contra incendios. Como ampliación con estos sistemas, las instalaciones de extinción, en particular monitores de extinción - también designados como cañones de extinción o lanzas de extinción - deben aplicar crecientemente de forma exacta al objetivo agentes de extinción sobre un incendio incipiente.

15 Actualmente ya hay instalaciones de extinción por lanza controladas por cámara de vídeo / infrarrojos (IR), no obstante, que producen exactitudes al objetivo no satisfactorias. En estas instalaciones se apunta mediante una cámara IR, que se monta a una distancia determinada de la lanza, según se conoce por el documento WO2004/052466 A1, o se pone una cámara IR de forma fija en el brazo móvil de la lanza de extinción, que se orienta hacia el lugar del incendio. No obstante, ambos métodos generan errores condicionados por el sistema, que no hacen posible una orientación exacta de estos sistemas de extinción.

Además, un control de la lanza de extinción se conoce por el documento DE 196 01 282 C1, en donde una orientación automática del tubo de lanza hacia el foco de incendio se realiza mediante un equipo de medición por termómetro y distancia por láser. A este respecto se miden la distancia respecto al objeto de extinción y la temperatura del objeto de extinción y de este modo se orienta el tubo de lanza.

25 El documento EP 2 705 881 A1 muestra un dispositivo para la excitación de lanzas de agente de extinción mediante un control y presenta una tabla de posiciones, que reproduce geoméricamente las posiciones objetivo del agente de extinción. A este respecto, la tabla de posiciones se compone de un panel táctil sensible a la presión o una tablet-PC inteligente basada en ordenador, en donde la tabla de posiciones está rotulada o impresa con las zonas objetivo geométricas del monitor de extinción, por ejemplo con un croquis del objeto de extinción.

30 Además, por el documento US 2016/0030784 A1 se conoce un dispositivo de reconocimiento de incendios, que usa como base ondas electromagnéticas, que se envían al foco de incendio y se reciben y evalúan de nuevo por un receptor / emisor gracias al reenvío.

35 Además, el documento DE 10 2006 025 286 B3 da a conocer un dispositivo para la detección de imágenes térmicas de gran superficie sobre un monitor con una cámara térmica en una carcasa móvil pivotable. Una sincronización a tiempo real de la posición de cámara y la imagen térmica a tiempo real se realiza mediante la sincronización del accionamiento de cámara con la señal de cámara, en donde la cámara se mueve a tiempo real conforme a la velocidad de escaneo ajustada sobre el espacio a detectar. Las imágenes individuales escaneadas se ensamblan entre sí en un monitor formando una imagen térmica global y se actualizan de forma continua.

Otro procedimiento para la determinación de la precisión se conoce por el documento WO 2011/103915 A.

40 Esencialmente se combate la propagación de un incendio en el estado más temprano posible, lo que puede impedir grandes incendios precisamente en el caso de materiales con ignición rápida.

45 La fig. 1 muestra una disposición esquemática de una instalación de extinción de lanza controlada por cámara de vídeo / infrarrojos. A este respecto, una primera cámara de vídeo / IR-1 registra normalmente la zona a supervisar. Esto está representado aquí esquemáticamente como superficie. Pero también se podría supervisar una disposición espacial complicada. Por ejemplo, un estadio de fútbol, que se detecta por una cámara de infrarrojos, que está fijado en el bloque de visualización colgante en el centro del estadio. En este caso se podría detectar un espacio semiesférico.

50 Esta zona se puede detectar mediante una óptica diseñada especialmente para los requerimientos espaciales, es decir, ópticas que cubren un espacio con una óptica especial de 180° - también designada como detección de un espacio semiesférico - o mediante sistemas de cámara de escaneo, que a partir de imágenes individuales o a partir de imágenes individuales ensambladas como imagen panorámica detectan o componen la zona de supervisión.

Cuanto mayor es la superficie a supervisar o cuanto más complicada se vuelve la forma de la superficie a supervisar, p. ej. espacio semiesférico en estadio de fútbol, tanto más deformada se vuelve la reproducción detectada de la imagen de vídeo o IR, a partir de la que se calculan las coordenadas espaciales para apuntar la lanza.

La fig. 2 muestra como ejemplo una imagen de IR compuesta de una nave de entrega para material de reciclaje, que detecta desde una altura de aprox. 20 m un espacio de aprox. 80 x 30 m. Aquí ya se puede reconocer claramente el efecto de gran angular - también denominado ojo de pez. Este genera en particular distorsiones con menor resolución geométrica con zona de borde. Por ello, en esta zona de detección geométrica sencilla ya hay errores de resolución, que empeoran el control de un monitor de extinción en algunas zonas en hasta aprox. 4°.

Otros errores de imagen se pueden originar por los siguientes efectos:

1. Es difícil instalar un sistema de cámara de vídeo / IR absolutamente en paralelo al eje respecto a la zona de supervisión, dado que las construcciones de tejado, p. ej. en los edificios en los que está montada la unidad de detección, no están diseñados para estar orientados absolutamente en paralelo a la superficie del suelo.

2. Además existe la posibilidad de que las vigas del techo u otras piezas de montaje, en las que está montada la unidad de detección, se giren por dilataciones térmicas, condicionado por diferentes temperaturas de invierno a verano.

3. Es casi imposible instalar una lanza de extinción, que se excite por las coordenadas de la unidad de detección, asimismo en paralelo al eje respecto a la zona de supervisión. En la mayoría de los casos, una lanza de extinción se embrida sobre un tubo conductor de agente de extinción. De este modo se origina otro error angular entre la detección de incendios y la unidad para la excitación del agente de extinción.

4. Es probable un error angular adicional si la imagen de vídeo o IR se detecta por un sistema de escaneo.

5. La excitación de un objetivo mediante una lanza de extinción habitual en el mercado agrega de nuevo otro error angular de al menos +/- 2° a la precisión, dado que estas lanzas de extinción están diseñadas de forma condicionada por la aplicación para la excitación manual a través de controles de joystick.

6. Dado que la lanza de extinción y la detección del objetivo por cámara de vídeo / IR pueden estar separadas espacialmente por motivos técnicos a través de mayores distancias, según la distancia entre la lanza de extinción y la detección se puede originar un error angular adicional por la transformación matemática de las coordenadas.

Si se suman los errores angulares posibles de las fuentes de error posibles mencionadas, fácilmente se puede originar un error angular en la dirección de giro para la excitación de la instalación de extinción de lanza dirigida al objetivo de aprox. +/- 8°.

La fig. 3 muestra el control de movimiento usado más frecuente de una lanza de extinción. Este se compone de un movimiento de giro de hasta 360° y un movimiento de inclinación de hasta +/- 90° respecto a la horizontal.

Consideración del error angular de una instalación de extinción de lanza controlada por cámara de vídeo / IR con vistas al movimiento de giro:

Las instalaciones de lanza de extinción usadas en plantas de reciclaje se dimensionan hidráulicamente, de modo que consiguen un alcance promedio de aprox. 50 m. De ello se deduce un perímetro de circunferencia de la zona de extinción posible de $2 \pi r = 2 \times 50 \times 3,14 = 314$ m de circunferencia. Si la circunferencia de 314 m se divide por 360°, se produce una desviación de ángulo posible de aprox. 0,9 m por grado de angular.

En el caso de una distancia de proyección de 50 m se produce por consiguiente en el mejor de los casos una precisión de +/- 8° x 0,9 m, es decir, por consiguiente una precisión aproximada de +/- 7 m. Esto se corresponde con un rango de imprecisión de en conjunto 14 m.

Consideración del error angular de una instalación de extinción de lanza controlada por cámara de vídeo / IR con vistas al movimiento de inclinación:

La inclinación de la lanza de extinción es responsable de la distancia de proyección del agente de extinción.

A las posibilidades de error ya expuestas se añaden otros factores que influyen en la distancia de proyección:

1. La uniformidad de la potencia de bomba del agente de extinción, que a través de la velocidad de salida v_0 en la salida de la lanza de extinción influye en la parábola de proyección del agente de extinción y por consiguiente es responsable del alcance del chorro de agente de extinción.

2. De la densidad del agente de extinción, que de nuevo depende de la composición (p. ej. agua y aditivo de agente de extinción) y la temperatura del agente de extinción.

3. Del tipo del esparcido del agente de extinción (variación de chorro hueco o chorro de pulverización).

4. De la característica de proyección del agente de extinción. La espuma se comporta distinto al agua.

En el mejor caso, con una distancia de proyección de 50 m se produce por ello una precisión de al menos +/- 6 m.

Actualmente se intenta mejorar estas imprecisiones mediante los ensayos de extinción y valores de corrección de ángulo resultantes de ello. No obstante, esto requiere varios ensayos de extinción. En una primera etapa se detecta un primer perfil de impacto a través de los ensayos de extinción.

Con una segunda serie de ensayos de extinción se verifican los valores de corrección calculados.

- 5 No obstante, en la práctica se deben mejorar posteriormente varias veces los valores de corrección. Se trata concretamente en un procedimiento de aproximación empírico. Actualmente, con este procedimiento de corrección de ángulo, también es posible en el mejor de los casos una precisión en el movimiento de giro de +/- 5°. Esto son en distancias de 50 m +/- 4,5 m. En la inclinación de la lanza de extinción se alcanza aproximadamente una inexactitud similar.
- 10 Además, mediante este procedimiento de aproximación no se garantiza que el sistema global no se modifique en su precisión por envejecimiento, deriva mecánica por modificaciones de presión constantes en el sistema global o por errores en la electrónica.

Por consiguiente es desventajoso:

- 15 1. Para extinguir un pequeño incendio original a distancia de 50 m, se debe apagar al menos una zona de 7 x 7 m a fin de incidir de forma segura.
2. Dado que actualmente se usan lanzas de extinción con cantidad de agente de extinción de 2500 l/minuto, para el equipo de una lanza de extinción se producen rápidamente consumos de agente de extinción de al menos 50.000 l.
- 20 3. Debido al envejecimiento de la lanza o de la detección o tras una reparación de estos componentes ligado con un desmontaje / montaje se producen eventualmente nuevas inexactitudes mecánicas, que hacen necesario un reajuste con extinción de prueba.

El objetivo de la invención es crear un procedimiento del tipo mencionado al inicio, con el que los sistemas de extinción controlados por vídeo / infrarrojos con vistas a la exactitud al objetivo puedan incidir de forma precisa y combatirse los incendios rápidamente, ya en la fase inicial, con tan poco agente deslizando como sea posible.

25 Según la invención se consigue el objetivo mediante

- determinación de la desviación (F1) del punto central del chorro de agente de extinción (F) en la dirección de giro de la lanza de extinción (A) respecto al punto central (M) de la zona de detección de la segunda detección-2 (D2) mediante medición de prueba única con agente de extinción sobre el foco de incendio (G),
- 30 - orientación burda de la lanza de extinción (A) mediante la posición del foco de incendio determinada con la detección-1 (D1) hacia el foco de incendio (G),
- determinación mediante la detección-2 (D2) de la desviación(G1) del punto central del foco de incendio (G) respecto al punto central (M) de la zona de detección (E) de la detección-2 (D2),
- regulación mediante el desplazamiento de la lanza de extinción (A) en su giro (C) hacia cero,
- 35 - determinación de la anchura del rango de ángulo horizontal, concretamente la anchura del foco de incendio (G) reconocido, mediante la detección-2 (D2), en donde
- la lanza de extinción (A) se mueve hasta que esta se ha desplazado con el punto central (M) de la zona de detección (E) de la detección-2 (D2) del un lado del foco de incendio (G) hasta el otro lado del foco de incendio (G), o
- 40 - el rango de ángulo se establece a partir del número horizontal de los píxeles de la imagen térmica, que describen la anchura del foco de incendio (G), en relación al número de todos los píxeles térmicos a disposición en la dirección horizontal, con el ángulo de detección perteneciente a él,
- determinación de la concordancia del punto central (M) de la zona de detección (E) de la detección-2 (D2) con el punto central del chorro de agente de extinción (F), en donde
- 45 - en el caso de conocimiento de la distancia horizontal y vertical (X) y (Y) de la salida de agente de extinción de la lanza de extinción (A) respecto al foco de incendio (G) se calcula la inclinación de la lanza de extinción (A) desde una trayectoria de vuelo determinada empíricamente, en tanto que la lanza de extinción (A) se ajuste de modo que esta se orienta hacia la distancia de proyección necesaria máxima teóricamente y mediante el desencadenamiento único del proceso de extinción se determinan la desviación de la distancia de proyección entre el valor real y el valor de consigna, a partir de la que se calcula la parábola de proyección
- 50 real, o

- si se desconoce la distancia horizontal y vertical de la salida del agente de extinción de la lanza de extinción (A) respecto al foco de incendio (G), la medición de distancia se realiza por triangulación y cálculo con funciones trigonométricas a partir de los ángulos de orientación de la detección-1 y detección-2 respecto al foco de incendio (G),

- 5 - regulación mediante el desplazamiento de la lanza de extinción (A) en su inclinación respecto al punto central del foco de incendio (G).

El procedimiento según la invención posibilita que los sistemas de extinción controlados por vídeo / infrarrojos, con vistas a la exactitud al objetivo respecto a los focos de incendio detectados, incidan en éstos de forma precisa y combatan los incendios rápidamente, es decir, ya en la fase inicial, con tan poco agente de extinción como sea posible. De este modo se ahorra tiempo al combatir el incendio, dado que debido a la extinción exacta al objetivo se aplica la cantidad de agente de extinción lo más grande posible sobre el foco de incendio. Además se cuida el medio ambiente, ya que los agentes de red y espuma mezclados con el agua de extinción son perjudiciales y parcialmente tóxicos para el medio ambiente. Además, con un menor consumo de agente de extinción también se necesita una acopio menor de agente de extinción.

10 La idea que sirve de base a la invención se describe más en detalle en la descripción siguiente del procedimiento en referencia a los dibujos. Muestran:

Fig. 1 una disposición esquemática de una instalación de extinción de incendios por lanza de extinción controlada por cámara de vídeo / IR,

20 Fig. 2 una imagen de infrarrojos o termografía panorámica a modo de ejemplo de una nave de entrega para material de reciclaje,

Fig. 3 una representación esquemática de la excitación de movimiento usada más frecuente de una lanza de extinción,

Fig. 4 una representación esquemática de los componentes en la lanza de extinción según la fig. 3 para la descripción del procedimiento según la invención para la mejora de la exactitud al objetivo y

25 Fig. 5 una representación esquemática de la extinción de incendios mediante lanza de extinción para la descripción del procedimiento para la mejora de la exactitud al objetivo con el movimiento de inclinación.

En la fig. 1 está representada una zona de supervisión U, en la que se podría originar un foco de incendio G, en un cuarto con un techo del cuarto R. Se usan dos sistemas de cámara de vídeo / IR (designados a continuación como detección-1 o detección-2) para mejorar la exactitud al objetivo. La detección-1 D1 es responsable de la detección de incendios continua. En el caso de una detección de un foco de incendio G se calculan aquí las coordenadas burdas para la orientación de una lanza de extinción. No obstante, estas son muy inexactas debido a las condiciones arriba descritas.

La detección-1 D1 y la lanza de extinción A están fijadas en el techo del cuarto R.

35 Mediante la detección-2 D2, que se sitúa conectada de forma rígida sobre la parte móvil de la lanza de extinción A, que se orienta directamente sobre el foco de incendio G, ahora se puede realizar de forma activa un seguimiento automático del objetivo.

Para la mejora en la exactitud al objetivo con vistas al movimiento de giro de la lanza de extinción A:

40 Habitualmente se debe contar con una desviación del punto central del chorro de agente de extinción F en la dirección de giro C de la lanza de extinción A con el punto central M de la zona de detección E de la detección 2 sin ajuste anterior de los dos ejes.

Mediante una única medición de prueba con agente de extinción se puede determinar de forma sencilla la desviación horizontal F1 del chorro de agente de extinción F respecto al punto central M de la zona de detección E. Debido al acoplamiento rígido entre la lanza de extinción A y la detección-2 es casi imposible una deriva de larga duración. Por ello se puede prescindir de un reajuste.

45 Si se conoce la desviación F1, a continuación se produce un desarrollo descrito:

50 Gracias a la posición del foco de incendio determinada con la detección-1 se orienta de forma burda la lanza de extinción A hacia el foco de fuego G. Gracias a la detección-2 se determina ahora la desviación G1 o G2 del punto central del foco de incendio G respecto al punto central M de la zona de detección E de la detección-2 y mediante el desplazamiento de la lanza en su movimiento de giro se regula a cero. En este caso la desviación F1, que se ha determinado según se ha descrito anteriormente, se debe tener en cuenta como constante de ángulo.

La anchura de la zona angula horizontal, es decir, la anchura del foco de incendio G reconocido, a lo largo del que se debe mover la lanza de extinción A, a fin de extinguir completamente el foco de incendio G, se puede determinar a

través de la detección-2 conectada de forma rígida con la lanza de extinción A.

Esto se puede posibilitar mediante dos métodos:

1. La lanza de extinción A se mueve hasta que esta se ha desplazado con el punto central M de la zona de detección E de la detección-2 del un lado del foco de incendio G hasta el otro lado del foco de incendio G.
- 5 2. El ángulo se calcula a partir del número horizontal de los píxeles de la imagen térmicas, que describen la anchura del foco de incendio G, en tanto que se pone en relación con el número de los píxeles, de los píxeles térmicos a disposición en la dirección horizontal. El rango de ángulo detectado, perteneciente a él de la cámara de vídeo o IR se puede extraer normalmente de la fija técnica de la cámara usada.

Para la mejora en la exactitud del objetivo con vistas al movimiento de inclinación de la lanza de extinción A:

- 10 Para la mejora de la precisión en el movimiento de inclinación N de la lanza de extinción A sería ideal una concordancia del punto central de la zona de detección E de la detección-2 con el punto central del chorro de agente de extinción F según la fig. 4.

15 Dado el desarrollo del chorro de agente de extinción F, en tanto que este se esparce con un ángulo respecto a la gravedad, tiene un desarrollo similar a una parábola, que está relacionado con la velocidad de salida del agente de extinción, el ángulo de esparcido respecto a la fuerza de gravedad y la relación de material (p. ej. agua / relación de espuma), éste se desvía siempre de esta línea ideal. F2 describe esta desviación vertical.

20 Si los segmentos X e Y se conocen según la fig. 6 y por consiguiente la distancia J de la salida del agente de extensión de la lanza de extensión A respecto al foco de incendio G, la inclinación de la lanza de extinción A se puede calcular a partir de una trayectoria de vuelo determinada una vez de forma empírica. Para ello la lanza de extinción A se ajusta de modo que se orienta hacia la distancia de proyección necesaria máxima teóricamente para la zona de aplicación. Gracias al único desencadenamiento del proceso de extinción se puede determinar la desviación de la distancia de proyección entre el valor real y el de consigna. A partir de ello se puede calcular la parábola de proyección real. Si en lugar de un ángulo de inclinación calculado se excita un rango de inclinación, se compensan las oscilaciones de presión que acontecen y oscilaciones de la composición del agente de extinción.

25 Si no se conoce la distancia J de la salida del agente de extinción de la lanza de extinción A, se debe determinar la distancia J. Actualmente un sistema de cámara de vídeo / IR no proporciona una información de distancia aprovechable para el foco de fuego detectado.

30 Especialmente en la medición de la distancia del material de reciclaje no entran en consideración los sistemas de medición de distancia convencionales, económicos en base al láser o radar, dado que estos no reflejan de forma unívoca en la superficie difusa del material P a supervisar y por consiguiente no proporcionan datos de medición aprovechables.

35 El uso de dos sistemas de cámara de vídeo / IR del procedimiento descrito posibilita la medición de distancia mediante triangulación según la fig. 6. La triangulación es un método de la medida de distancia óptica mediante la medición exacta de los ángulos α y β dentro de triángulos o líneas de referencia Z. El cálculo se realiza mediante funciones trigonométricas.

La fig. 5 y 6 también muestran la posibilidad opcional del uso de un láser de marcado L, que marca de forma rectilínea el punto central de la zona de detección E de la detección-2 D2. Con E1 está representado en este caso sólo la fracción vertical de la zona de detección de la detección-2 D2.

Lista de las referencias usadas

- | | | |
|----|----|--|
| 40 | A | Lanza de extinción |
| | C | Giro; dirección de giro; movimiento de giro de la lanza de extinción A |
| | D1 | Detección-1 |
| | D2 | Detección-2 |
| | E | Zona de detección de la detección-2 |
| 45 | E1 | Fracción vertical de la zona de detección E |
| | F | Chorro de agente de extinción |
| | F1 | Desviación horizontal del chorro de agente de extinción F |
| | F2 | Desviación vertical del chorro de agente de extinción F |

ES 2 724 106 T3

	G	Foco de incendio
	G1, G2	Desviación del punto central del foco de incendio G respecto al punto central M de la zona de detección E de la detección-2
	J	Distancia de la salida de agente de extinción de la lanza de extinción a respecto al foco de incendio G
5	L	Láser de marcado
	M	Punto central de la zona de detección E
	N	Movimiento de inclinación de la lanza de extinción A
	P	Material supervisado
	R	Techo del cuarto
10	U	Zona de supervisión
	X	Distancia horizontal de la salida de agente de extinción de la lanza de extinción A respecto al foco de incendio G
	Y	Distancia vertical de la salida de agente de extinción de la lanza de extinción A respecto al foco de incendio G
15	Z	Triángulo o líneas de referencia
	α	Ángulo de orientación; ángulo para Z
	β	Ángulo de orientación; ángulo en Z

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la mejora de la precisión en sistemas de extinción controlados de forma exacta al objetivo mediante reconocimiento precoz de incendios por infrarrojos y vídeo con un primer sistema de cámara de vídeo / IR para la primera detección (D1) para la detección de incendios continua y un segundo sistema de cámara de vídeo / IR para la segunda detección (D2) para el seguimiento automático del objetivo para el foco de incendio (G), así como una lanza de extinción (A) conectada de forma rígida con la segunda detección (D2), **caracterizado por**
- 5 - determinación de la desviación (F1) del punto central del chorro de agente de extinción (F) en la dirección de giro (C) de la lanza de extinción (A) respecto al punto central (M) de la zona de detección (E) de la segunda detección-2 (D2) mediante medición de prueba única con agente de extinción sobre el foco de incendio (G),
- 10 - orientación burda de la lanza de extinción (A) mediante la posición del foco de incendio determinada con la detección-1 (D1) hacia el foco de incendio (G),
- determinación mediante la detección-2 (D2) de la desviación(G1) del punto central del foco de incendio (G) respecto al punto central (M) de la zona de detección (E) de la detección-2 (D2),
- regulación mediante el desplazamiento de la lanza de extinción (A) en su giro (C) hacia cero,
- 15 - determinación de la anchura del rango de ángulo horizontal, concretamente la anchura del foco de incendio (G) reconocido, mediante la detección-2 (D2), en donde
- la lanza de extinción (A) se mueve hasta que esta se ha desplazado con el punto central (M) de la zona de detección (E) de la detección-2 (D2) del un lado del foco de incendio (G) hasta el otro lado del foco de incendio (G), o
- 20 - el rango de ángulo se establece a partir del número horizontal de los píxeles de la imagen térmica, que describen la anchura del foco de incendio (G), en relación al número de todos los píxeles térmicos a disposición en la dirección horizontal, con el ángulo de detección perteneciente a él,
- determinación de la concordancia del punto central (M) de la zona de detección (E) de la detección-2 (D2) con el punto central del chorro de agente de extinción (F), en donde
- 25 - en el caso de conocimiento de la distancia horizontal y vertical (X) y (Y) de la salida de agente de extinción de la lanza de extinción (A) respecto al foco de incendio (G) se calcula la inclinación de la lanza de extinción (A) a partir de una trayectoria de vuelo determinada empíricamente, en tanto que la lanza de extinción (A) se ajuste de modo que esta se orienta hacia la distancia de proyección necesaria máxima teóricamente y mediante el desencadenamiento único del proceso de extinción se determinan la desviación de la distancia de proyección entre el valor real y el valor de consigna, a partir de la que se calcula la parábola de proyección real, o
- 30 - si se desconoce la distancia horizontal (X) y vertical (Y) de la salida del agente de extinción de la lanza de extinción (A) respecto al foco de incendio (G), la medición de distancia se realiza por triangulación y cálculo mediante funciones trigonométricas a partir de los ángulos de orientación (α ; β) de la detección-1 (D1) y detección-2 (D2) respecto al foco de incendio (G),
- 35 - regulación mediante el desplazamiento de la lanza de extinción (A) en su inclinación respecto al punto central del foco de incendio (G).

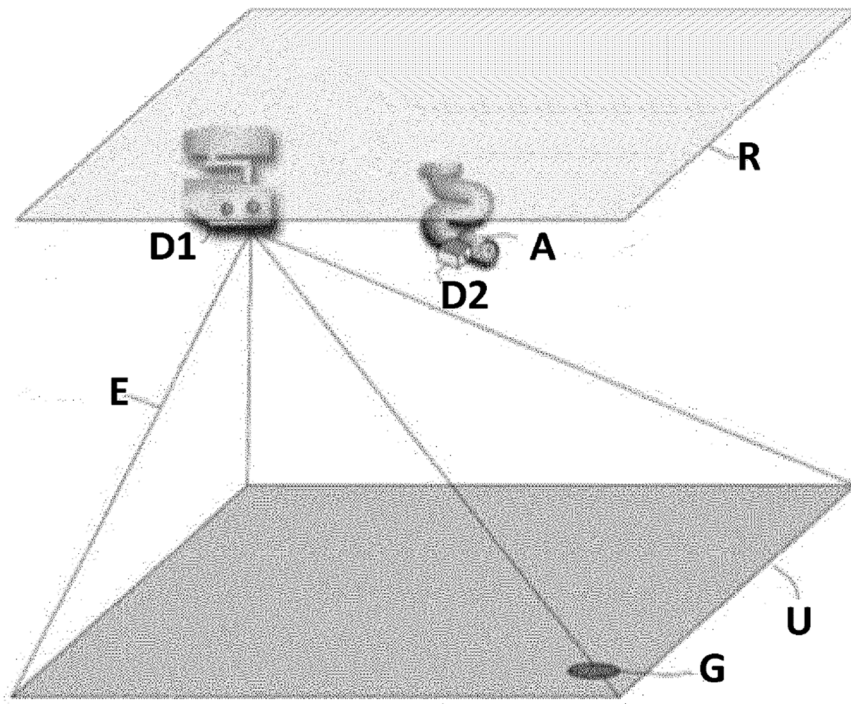


Fig. 1

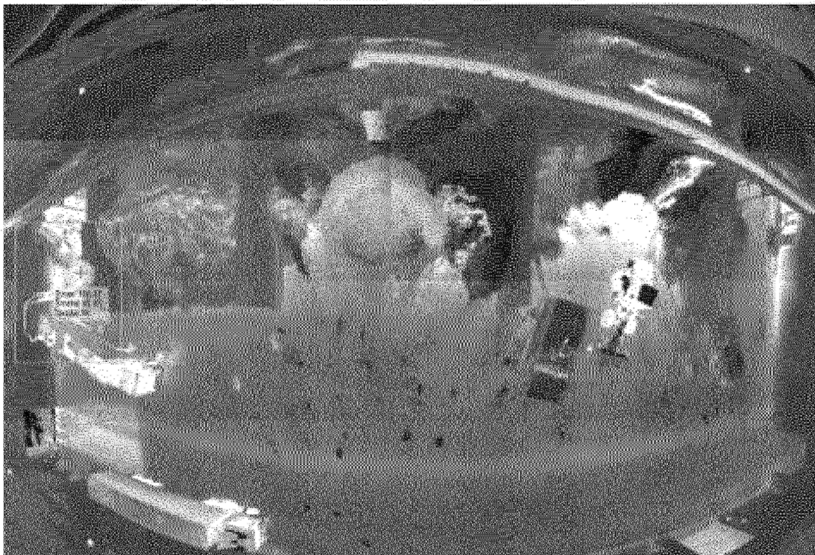


Fig. 2

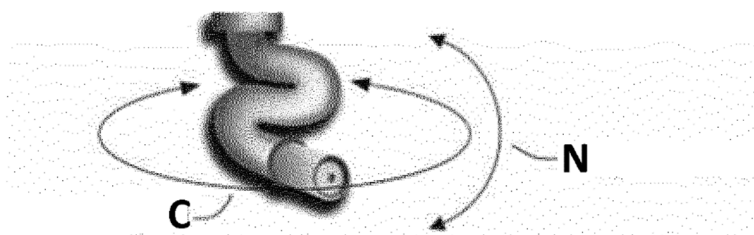


Fig. 3

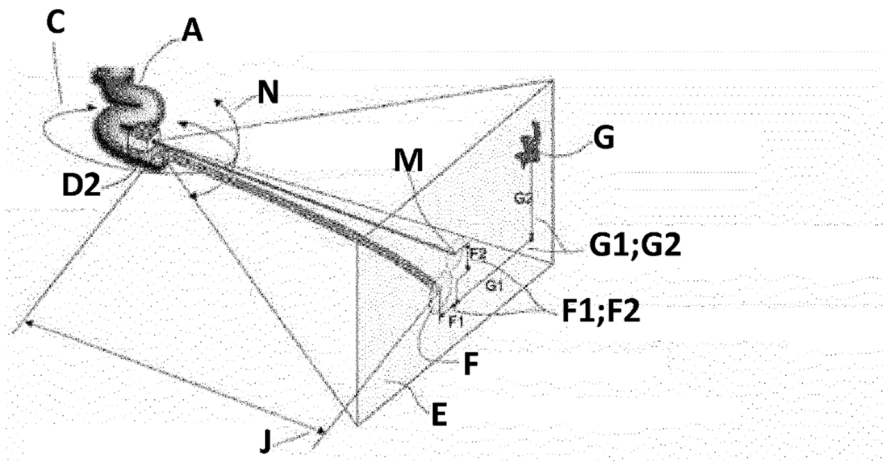


Fig. 4

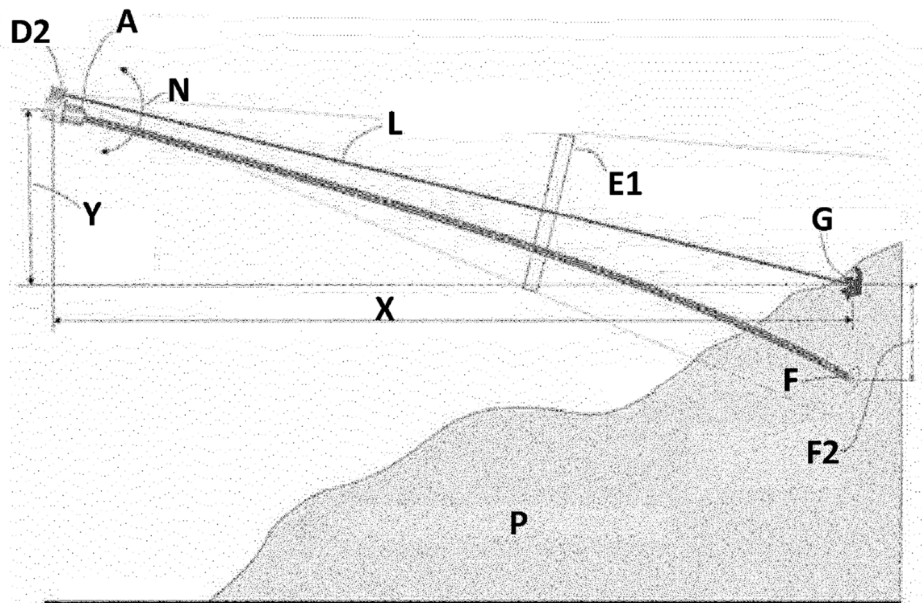


Fig. 5

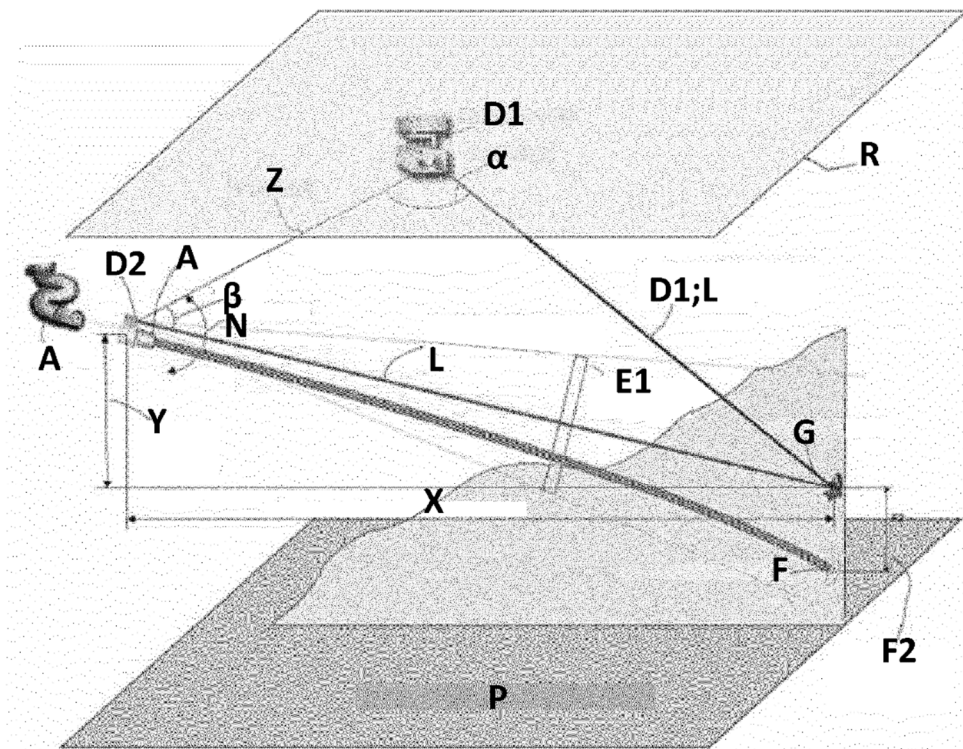


Fig. 6