



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 285 219 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) G 08 B 17/12

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD G 08 B / 329 603 0 (22) 15.06.89 (44) 05.12.90

(71) siehe (73)

(72) Zosel, Karsten, Dipl.-Ing.; Wolf, Hubert, Dr. sc. techn., DD

(73) Technische Universität DRESDEN, Direktorat Forschung, Mommsenstraße 13, Dresden, 8027, DD

(54) Brandmelder

(55) Brandmelder; Infrarotsensor; Überwachung; Lokalisierung; Brandherd; Hohlspiegel, schwenkbar; Schubstangen; Winkelhebel; Motor; Zahnrad; Lissayoussche Figur

(57) Die Erfindung betrifft einen Brandmelder mit Infrarot-Sensor zur selbsttätigen Überwachung großer Räume und Lokalisierung des Brandherdes. Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Infrarot-Sensor bzw. ein Hohlspiegel an einem um zwei aufeinanderstehende Achsen schwenkbarem Gestänge befestigt ist, dem Gestänge je Schwenkachse eine Schubstange direkt bzw. über einen Winkelhebel zugeordnet und die beiden Schubstangen an zwei miteinander kämmenden, gemeinsam von einem Motor angetriebenen Zahnrädern, deren Zähnezahlen sich geringfügig unterscheiden, exzentrisch angelenkt sind. Die optische Achse eines derartig aufgehängten und bewegten Infrarot-Sensors tastet die zu überwachende Fläche in der Form Lissayousscher Figuren ab. Dadurch entstehen mehrere Vorteile: Die Ecken eines quadratischen oder rechteckigen Raumes können bei zulässigen Beschleunigungen in den Umkehrpunkten mit Ausnahme der letzten Ecke, die weiterhin frei bleiben sollte, gut, d. h. wesentlich besser als mit der rosettenartigen Führung des Sensors, überwacht werden. Der Raum wird nicht auf parallel nebeneinander liegenden geraden oder rosettenförmigen Bahnen, sondern nacheinander mit einem jeweils groben, die Fläche überstreichenden Raster abgetastet, wobei die Summe der groben Raster nach dem halben Umlauf noch einmal um die Hälfte verfeinert wird. Dadurch wird die Feinabtastung der Gesamtfläche in einem Gesamtumlauf des Getriebes mit dazwischen liegenden, mehrmaligen Grobabtastungen verbunden. Eine Lokalisierung des Brandherdes ist durch Zuordnung inkrementaler Geber zu den Zahnrädern, z. B. in Form einer einfachen Lochscheibe, Lichtschranke und Zähler in einfacher Weise möglich.

Patentansprüche

1. Brandmelder zur Überwachung großer Räume mit einem um zwei aufeinanderstehende Achsen schwenkbarem Gestänge, an dem ein Infrarot-Sensor bzw. ein auf den Infrarot-Sensor gerichteter Hohlspiegel befestigt ist, gekennzeichnet dadurch, daß dem Gestänge je Schwenksachse eine Schubstange (c bzw. d) direkt bzw. über einen Winkelhebel (e) zugeordnet und die beiden Schubstangen (c, d) an zwei miteinander kämmenden, gemeinsam von einem Motor angetriebenen Zahnrädern (g, h), deren Zahnzahlen sich geringfügig unterscheiden, exzentrisch angelenkt sind.
2. Brandmelder nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Zahnräder ein ganzzahliges Zähnezahlverhältnis von $z : z+1$ mit $z=10$ bis 20 aufweisen.
3. Brandmelder nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß den Zahnrädern (g, h) inkrementale Geber zugeordnet sind.
4. Brandmelder nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Winkel zwischen den Schwenkachsen einstellbar ist.
3. Brandmelder nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Exzentrizität des Anschlusses der Schubstangen (c, d) an die Zahnräder (g, h) einstellbar ist.

Hierzu 2 *Seiten* Zeichnungen

Brandmelder

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Brandmelder mit Infrarot-Sensor zur selbsttätigen Überwachung großer Räume und Lokalisierung des Brandherdes.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es sind verschiedene Brandmelder bekannt.

Die nach dem Prinzip der Lufttemperaturmessung arbeitenden Brandmelder signalisieren das Überschreiten der eingestellten Schwelltemperatur oder eines eingestellten Temperaturgradienten über der Zeit. Sie werden erst wirksam, wenn sie der Temperaturanstieg erreicht hat, und sind auch dadurch sehr träge.

In der Zeitkonstante vergleichbar sind Brandmelder, die auf Veränderungen der Luftzusammensetzung (Rauch) reagieren. Beide können den Brandherd nicht lokalisieren. Eine flächendeckende Überwachung großer Räume erfordert eine Vielzahl einzelner Melder und daher hohe Investitionskosten.

Zur Überwachung und Lokalisierung von Brandherden können Infrarot-Sensoren eingesetzt werden. Mit nachgeschalteter Elektronik wird das aufgenommene Wärmebild, z. B. hinsichtlich typischer Flackererscheinungen von Flammen, analysiert. Ein Brandherd kann auch aus größerer Entfernung noch vor der Änderung der Umgebungsbedingungen des Sensors hinsichtlich Temperatur oder/und Rauch gemeldet werden. Außerdem ist es möglich, durch Anordnung von Schwenkspiegeln, Polygonen und Sammel- oder Konkavlinsen im Strahlengang einen großen Flächenstreifen kontinuierlich und wiederholt abzutasten.

Nach DE-OS 29 27 101 ist der drehenden Bewegung des Polygonspiegels eine Schwenkbewegung überlagert. Die abgetastete Fläche vergrößert sich dadurch wesentlich. Nach einer Schwenkperiode wird dieselbe Stelle erneut abgetastet. Bei begrenzter Beschleunigung der Schwenkbewegung in den Umkehrpunkten vergeht eine gewisse Zeit, die in vielen Fällen, aber nicht immer tolerierbar ist. Nach DE-OS 36 37 843 werden zwei aufeinander senkrechte Polygonspiegel verwendet. Dadurch kann eine große Fläche schnell hintereinander abgetastet werden. Die genaue Lokalisierung ist aber bei der Verwendung von Polygonspiegeln generell erschwert. Nach DE-OS 34 38 898 ist der Sensor senkrecht über der abzutastenden Fläche angeordnet und wird um zwei parallele, nicht im Mittelpunkt liegende Achsen gedreht. Seine optische Achse beschreibt eine Rosettenbahn und tastet dadurch eine große Fläche ab. Mit entsprechender Auswerteelektronik kann mit ihm auch der Brandherd lokalisiert werden. Allerdings bleiben große Eckflächen eines quadratischen Raumes frei. Das Problem verschärft sich bei rechteckigen Flächen oder erfordert mehrere derartig angetriebene Sensoren.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein sicherer, wenig Investitionsmittel erfordernder Brandschutz großer Räume.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache Mechanik anzugeben, mit deren Hilfe ein Infrarot-Sensor kontinuierlich und wiederholt eine große Fläche bei zulässigen Beschleunigungen in den Umkehrpunkten abtasten kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Infrarot-Sensor bzw. ein Hohlspiegel an einem um zwei aufeinanderstehende Achsen schwenkbarem Gestänge befestigt ist, dem Gestänge je Schwenksachse eine Schubstange direkt bzw. über einen Winkelhebel zugeordnet und die beiden Schubstangen an zwei miteinander kämmenden, gemeinsam von einem Motor angetriebenen Zahnrädern, deren Zähnezahlen sich geringfügig unterscheiden, exzentrisch angelenkt sind.

Die optische Achse eines derartig aufgehängten und bewegten Infrarot-Sensors tastet die zu überwachende Fläche in der Form Lissayousscher Figuren ab. Dadurch entstehen mehrere Vorteile: Die Ecken eines quadratischen oder rechteckigen Raumes können bei zulässigen Beschleunigungen in den Umkehrpunkten mit Ausnahme der letzten Ecke, die weiterhin frei bleiben sollte, gut, d. h. wesentlich besser als mit der rosettenartigen Führung des Sensors, überwacht werden. Der Raum wird nicht auf parallel nebeneinander liegenden geraden oder rosettenförmigen Bahnen, sondern nacheinander mit einem jeweils groben, die Fläche überstreichenden Raster abgetastet, wobei die Summe der groben Raster nach dem halben Umlauf noch einmal um die Hälfte verfeinert wird. Dadurch wird die Feinabtastung der Gesamtfläche in einem Gesamtumlauf des Getriebes mit dazwischen liegenden, mehrmaligen Grobabtastungen verbunden. Eine Lokalisierung des Brandherdes ist durch Zuordnung inkrementaler Geber zu den Zahnrädern, z. B. in Form einer einfachen Lochscheibe, Lichtschranke und Zähler in einfacher Weise möglich.

Bei einer vorzugsweisen Verwendung von Zahnrädern, die ein ganzzahliges Zähnezahlverhältnis von $z:z+1$ mit $z=10$ bis 20 aufweisen, kann eine Rechteckfläche genügend dicht und gleichmäßig überwacht werden.

Mit einer Einstellbarkeit des Winkels zwischen den Schwenkachsen oder/und der Exzentrizität des Anschlusses der Schubstangen an die Zahnräder kann der Brandmelder an unterschiedliche Flächenformen angepaßt werden. Bei einem rechten Winkel zwischen den Schwenkachsen und gleicher Exzentrizität an beiden Zahnrädern wird eine quadratische Fläche abgetastet. Unterschiedliche Exzentrizität ist für eine rechteckige Fläche erforderlich. Bei einer schiefwinkligen Viereckfläche ist der Winkel zwischen den Schwenkachsen zu verändern.

Ausführungsbeispiel

In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Ausführung eines Brandmelders mit einem am Gestänge befestigten Infrarot-Sensor,

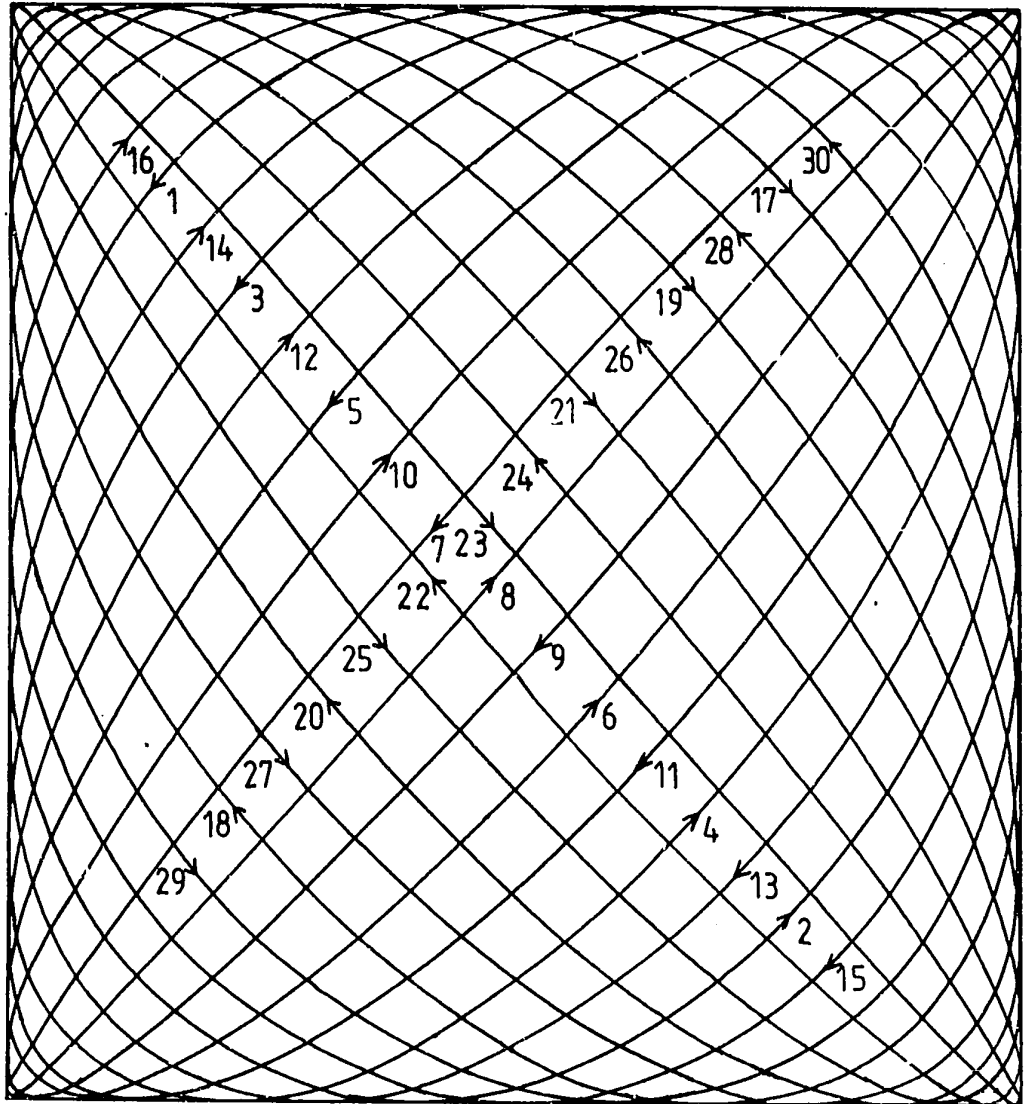
Fig. 2 die Befestigung eines Hohlspiegels in Zuordnung zum Sensor,

Fig. 3 eine Lissayoussche Figur mit einem Zähnezahlverhältnis der Zahnräder von 14:15.

Im Achsenkreuz eines Gestänges ist ein Infrarot-Sensor 1 befestigt. Das Achsenkreuz ist kardanartig aufgehängt. An einem miteinander kämmenden Zahnradpaar g, h, das von einem nicht dargestellten Motor angetrieben wird, sind exzentrisch zwei Schubstangen c und d angelenkt. Die Schubstange d wirkt direkt auf das Achsenkreuz. Die Schubstange c wirkt über einen Winkel e und eine Stange f rechtwinklig zur Schubstange c auf das Achsenkreuz.

Beim Antrieb der Zahnräder g, h wird das Achsenkreuz kontinuierlich geschwenkt, wobei die optische Achse des Sensors a eine Lissayoussche Figur zeichnet. Von einer Kante des Raumes beginnend, läuft die Bahn auf einer kreisähnlichen Kurve und schwenkt in einem zunehmend exzentrischer werdenden Kurvenzug von ellipsenförmiger Gestalt, wobei die große Hauptachse in der ersten Diagonale des rechteckigen Raumes liegt. Hierbei wird zuerst jede zweite der möglichen Bahnen durchlaufen, so daß nach 25 % der Zeit des gesamten Bewegungsablaufs der größte Teil des Raumes in einem groben Raster abgetastet wurde. Mit sinkender Exzentrizität erfolgt dann wieder der Übergang zu einer kreisähnlichen Kurve, woran sich ein analoger Bewegungsablauf mit der maximalen Exzentrizität in Richtung der zweiten Diagonale anschließt.

In einer zweiten Ausführung ist der Sensor a ortsfest über der zu überwachenden Fläche angeordnet. Über dem Sensor befindet sich ein Hohlspiegel k, der mit einem nicht dargestellten Getriebe, analog Figur 1 angetrieben wird. Der Hohlspiegel k ist an einem ersten Rahmen m befestigt. Der erste Rahmen m ist mit zwei fluchtenden Stahldrähten o in einem zweiten Rahmen n gespannt. Dieser ist ebenfalls mit zwei fluchtenden Stahldrähten o, die senkrecht zu den ersten stehen, gespannt. Der Hohlspiegel wird mit dem Getriebe um die durch die Stahldrähte aufgespannten Achsen geschwenkt. In seinem Brennpunkt befindet sich der Sensor.



Figur 3