



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 772 171 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.1997 Patentblatt 1997/19

(51) Int. Cl.⁶: **G08B 29/04**

(21) Anmeldenummer: **96116924.0**

(22) Anmeldetag: **22.10.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE GB LI NL

(30) Priorität: **03.11.1995 EP 95117323**

(71) Anmelder: **CERBERUS AG**
CH-8708 Männedorf (CH)

(72) Erfinder:
• **Wieser, Dieter**
8700 Küsnacht (CH)

- **Müller, Kurt Albert, Dr.**
8712 Stäfa (CH)
- **Allemann, Martin, Dr.**
8623 Wetzikon (CH)
- **Gale, Michael Thomas, Dr.**
8907 Wettswil a. Albis (CH)
- **Hessler, Thomas**
8003 Zürich (CH)

(54) **Passiver Infrarot-Einbruchdetektor und dessen Verwendung**

(57) Ein passiver Infrarot-Einbruchdetektor (1) für die Detektion infraroter Körperstrahlung enthält eine Einrichtung für Sabotagesicherheit, insbesondere zur Detektion einer Besprühung des Eintrittsfensters (3) des Einbruchdetektors (1) mit einem Spray. Die Einrichtung weist eine aktive Lichtquelle (8) und einen ihr dazugehörigen Detektor (9) auf sowie eine beugungsoptische Gitterstruktur (4), die auf der Aussenseite des Eintrittsfensters (3) angeordnet ist. Die Lichtquelle (8) und der Detektor (9) sind entweder beide innerhalb des Eintrittsfensters (3) angeordnet oder die Lichtquelle (8) liegt innerhalb und der Detektor (9) ausserhalb des Eintrittsfensters (3) oder umgekehrt. Von der Lichtquelle (8) ausgesandtes Licht wird von der beugungsoptischen Gitterstruktur (4) in einer ersten oder höheren Beugungsordnung auf den Detektor (9) fokussiert, und das resultierende elektrische Signal wird von einer Auswerteschaltung ausgewertet. Im Fall einer Sabotage durch Besprühung des Eintrittsfensters (3) wird die Fokussierung der beugungsoptischen Gitterstruktur (4) zerstört, sodass die Lichtintensität auf dem Detektor (9) sich verringert. Das Abfallen dieser Lichtintensität wird von der Auswerteschaltung ausgewertet und von der Alarmabgabeschaltung gegebenenfalls als Sabotage signalisiert.

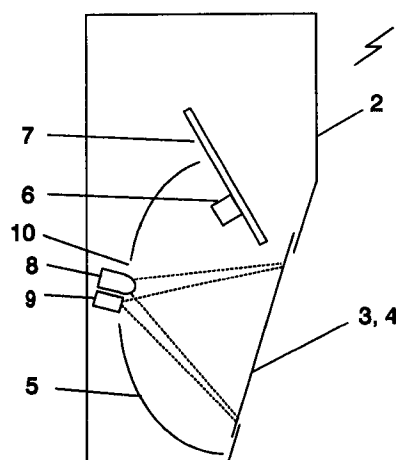


Fig. 4

EP 0 772 171 A1

Beschreibung

Die folgende Erfindung betrifft einen passiven Infrarot-Einbruchdetektor, insbesondere mit einer Einrichtung für Sabotagesicherheit, und dessen Verwendung.

Solche passiven Infrarot-Einbruchdetektoren dienen zur Überwachung von Räumen, wie zum Beispiel in Museen, Bankgebäuden oder Industriearealen, indem sie die Körperstrahlung von unbefugten Personen im Wellenlängenbereich von ca. 6 bis 15 μm detektieren. Sie bestehen im wesentlichen aus einem Gehäuse mit einem im infraroten Wellenlängenbereich durchlässigen Eintrittsfenster, einer Fokussieroptik, einem oder mehreren Infrarot-Sensoren sowie einer elektrischen Signalauswerte- und Alarmabgabeschaltung. Das Eintrittsfenster besteht zumeist aus infrarot-durchlässigem Polypropylen oder Polyethylen. Tritt eine unbefugte Person in den vom Detektor überwachten Bereich, gelangt ihre infrarote Körperstrahlung durch das Eintrittsfenster in das Innere des Einbruchdetektors und wird von der Fokussieroptik auf die Infrarot-Sensoren gelenkt. Die Infrarot-Sensoren geben ein Signal an die Auswerteschaltung ab, die das Signal verstärkt und mit einer vorgegebenen Schwelle vergleicht. Wird die vorgegebene Schwelle überstiegen, so wird ein Alarmsignal abgegeben.

In neuester Zeit ist es vermehrt vorgekommen, dass unbefugte Personen die passiven Infrarot-Einbruchdetektoren manipulieren, sodass diese funktionsuntüchtig werden. Oft werden dabei die Infrarot-Einbruchdetektoren so sabotiert, dass keine Infrarotstrahlung durch ihr Eintrittsfenster mehr gelangen kann und sie in diesem Strahlungsbereich erblinden. Unbefugte Personen werden dann nicht mehr detektiert und können sich in dem betreffenden Raum frei und unbemerkt bewegen. Eine Sabotage wird zumeist während der Unschärfstellung des Einbruchdetektors verübt, also während der Zeit, in der er auf einen Stand-by-Modus geschaltet ist und sich Personen in dem Raum aufhalten dürfen. Eine bekannte Sabotagemethode ist die Abdeckung des Einbruchdetektors mit einem Objekt wie zum Beispiel einem Karton oder Schirm. Diese Sabotage kann jedoch auch leicht von Wachpersonen bemerkt und behoben werden. Eine raffiniertere und von Wachpersonen schwer bemerkbare Sabotage hingegen ist die Besprühung des Eintrittsfensters mit einem Spray wie zum Beispiel einem Klebstoff- oder Haarspray. Diese Sprays sind für das Auge transparent, jedoch für die Strahlung im infraroten Bereich undurchlässig. Sie sind leicht erhältlich und auch sehr schnell auf das Eintrittsfenster gesprüht. Die letztere Sabotagemethode ist heute die meist angewandte. Um eine solche unerwünschte Sabotage automatisch durch den Einbruchdetektor selbst zu detektieren, sei es zum unmittelbaren Zeitpunkt der Sabotage während der Unschärfstellung oder erst bei der Schärfstellung des Detektors, sind neueste Detektoren mit einer Einrichtung zur Detektion voll Sabotageakten, insbesondere zur Überwachung des Eintrittsfensters, ausgerüstet wor-

den.

Ein Einbruchdetektor dieser Art ist zum Beispiel in EP 0 499 177 beschrieben. Die erwähnte Einrichtung für Sabotagesicherheit verfügt über eine aktive Strahlungsquelle auf der einen Seite des Eintrittsfensters, deren Strahlung durch das Eintrittsfenster transmittiert und von einem Detektor auf der anderen Seite des Fensters empfangen wird. Das vom Detektor abgegebene elektrische Signal wird dann von einer Schaltung ausgewertet. Die Strahlung dient dazu, die optische Transmission des Eintrittsfensters zu messen sowie den unmittelbaren Raum vor dem Eintrittsfenster auf die Präsenz von Objekten zu überwachen. Die Eigenschaften dieser Strahlung sind jeweils so gewählt, dass sie die normale Funktion des Einbruchdetektors, der Detektion von Infrarot-Körperstrahlung, nicht stört. Wird nun der Einbruchdetektor durch Abdeckung oder Besprühung durch einen Spray sabotiert, bewirkt dies einen Anstieg bzw. eine Reduktion der vom Detektor empfangenen Strahlung. Beträgt das vom Detektor resultierende Signal einen Wert ausserhalb eines vorgegebenen Bereichs, so wird ein Alarm signalisiert. Die Lichtquelle ist typischerweise durch eine LED ausgebildet, die im nahen Infrarot strahlt. Ein Spray, der zur Sabotage verwendet wird, ist aber im nahen Infrarot zum Teil durchlässig, sodass die Signaländerung im Fall einer Sabotage nur klein und die Störungsmeldung nicht eindeutig ist. In EP 0 189 536 ist ein ähnlicher Einbruchdetektor beschrieben, bei dem für die Lichtquelle ein Widerstand verwendet wird, der die Wärmestrahlung von Personen simuliert. Diese Lösung hat aber den Nachteil, dass der Energieverbrauch eines Widerstands für diesen Zweck relativ hoch ist.

Es ist die Aufgabe der folgenden Erfindung, einen passiven Infrarot-Einbruchdetektor zu schaffen, der über eine Einrichtung für Sabotagesicherheit verfügt, die Sabotageakte wie die Besprühung des Eintrittsfensters durch einen infrarot-undurchlässigen Spray detektiert und signalisiert. Die Einrichtung soll die Nachteile des obengenannten Standes der Technik vermeiden, indem die Änderung des Signals zur Überwachung des Eintrittsfensters gross und somit die Sabotagemeldung eindeutig ist.

Die Aufgabe wird durch einen passiven Infrarot-Einbruchdetektor mit einer Einrichtung für Sabotagesicherheit gelöst, die eine aktive Lichtquelle im nahen Infrarot und einen ihr dazugehörigen Detektor sowie eine beugungs-optische Gitterstruktur aufweist, die auf der Aussenseite des Eintrittsfensters integriert ist und von der Lichtquelle ausgesandtes Licht auf den ihr dazugehörigen Detektor fokussiert. In einer ersten Ausführung sind die Lichtquelle und der Detektor so angeordnet, dass das eine Bauteil ausserhalb des Eintrittsfensters und das andere innerhalb des Eintrittsfensters liegen. In einer zweiten Ausführung liegen die Lichtquelle und der Detektor beide innerhalb des Eintrittsfensters des Infrarot-Einbruchdetektors. Die Einrichtung für Sabotagesicherheit überwacht das Eintrittsfenster auf Veränderungen wie zum Beispiel Besprühung durch

Spray oder andere Verunreinigungen. Das Licht der Lichtquelle ist auf das Eintrittsfenster gerichtet und überwacht den Zustand der Oberfläche des Eintrittsfensters, indem ein Teil davon von der beugungs-optischen Gitterstruktur auf dem Eintrittsfenster in der ersten oder einer höheren Beugungsordnung auf den Detektor fokussiert wird. In dem Fall, wo Lichtquelle und Detektor beide innerhalb des Eintrittsfensters angeordnet sind, handelt es sich um eine Beugungsordnung in Reflexion; in dem Fall, wo sie innerhalb bzw. ausserhalb des Eintrittsfensters liegen, handelt es sich um eine Beugungsordnung in Transmission. Beim Empfang dieses Lichts gibt der Detektor ein elektrisches Signal an eine Auswerteschaltung ab, die den Zustand des Eintrittsfensters gemäss dieses elektrischen Signals angibt. Im Normalzustand ist das Eintrittsfenster unversehrt, und die Gitterstruktur fokussiert einen Teil des Lichts auf den Detektor. Im Fall einer Sabotage durch Besprühung des Eintrittsfensters mit einem Spray, wie zum Beispiel einem Klebstoffspray, wird die Gitterstruktur auf dem Eintrittsfenster mit dem Klebstoff beschichtet. Die Gitterstruktur wird dabei verändert, indem sie ausgefüllt und die Oberfläche des Eintrittsfensters gleich der eines diffusen Streuers wird. Die fokussierende Wirkung der beugungs-optischen Gitterstruktur wird dabei zerstört, und die vom Detektor empfangene Lichtstrahlung wird stark vermindert. Unterschreitet das vom Detektor an die Auswerteschaltung abgegebene Signal eine vorgegebene Schwelle, wird von ihr ein Sabotagealarm signalisiert.

Das erfindungsgemässe Beugungsgitter auf dem Eintrittsfenster bringt der Sabotageüberwachung den Vorteil, dass das Überwachungssignal durch die Fokussierungswirkung des Gitters vergrössert ist und somit auch die Signaländerung im Fall einer Sabotage gross ist. Die Ermittlung einer Sabotage erfolgt dadurch eindeutiger.

Ein zusätzlicher Vorteil erbringt die Anordnung von Lichtquelle und Detektor auf der Innenseite des Eintrittsfensters, indem ihre Montage erleichtert ist. Vorzugsweise sind die beiden Elemente auf der Leiterplatte integriert, welche die Auswerte- und Alarmschaltung des Einbruchdetektors enthält. Dies erlaubt eine einfache und kostengünstige Montage, wie zum Beispiel die Verwendung von Elementen als Surface-Mount-Device (SMD) oder Elementen, in denen Lichtquelle und Detektor sowie dazugehörige elektrische Treiber- bzw. Verstärkerschaltungen in einem Element integriert sind.

Die Erfindung und verschiedene Ausführungen der Erfindung sind im folgenden anhand der Figuren 1 bis 5 näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Aussenansicht des passiven Infrarot-Einbruchdetektors in Perspektive mit dem beugungs-optischen Element integriert in seinem Eintrittsfenster.

Fig. 2a), 2b), 2c) und 2d) zeigen Beispiele des Profils der im Eintrittsfenster integrierten beugungs-optischen Gitterstruktur.

Fig. 3 zeigt den passiven Infrarot-Einbruchdetektor

im vertikalen und zum Eintrittsfenster senkrechten Querschnitt mit einer ersten Anordnung der Einrichtung für Sabotagesicherheit.

Fig. 4 zeigt den passiven Infrarot-Einbruchdetektor im gleichen Querschnitt wie in Fig. 3 mit einer zweiten Anordnung der Einrichtung für Sabotagesicherheit.

Fig. 5 zeigt den passiven Infrarot-Einbruchdetektor im horizontalen Querschnitt, bei dem die Lichtquelle ausserhalb und der Detektor innerhalb des Eintrittsfensters angeordnet sind.

Fig. 1 zeigt einen passiven Infrarot-Einbruchdetektor 1, dessen Gehäuse 2 ein Eintrittsfenster 3 aufweist, das dem zu überwachenden Raum zugewandt ist. Während das Gehäuse 2 für jegliche Strahlung undurchlässig ist, tritt Infrarot-Strahlung im Wellenlängenbereich von 6-15 μm durch das Eintrittsfenster 3 in das Gehäuseinnere. Das Eintrittsfenster 3 weist auf seiner Aussen-seite eine beugungs-optische Gitterstruktur 4 auf, welche die gesamte Fläche des Eintrittsfensters 3 ausfüllt. Die Gitterstruktur 4, bestehend aus feinen Rillen, die eine phasenmodulierende Reliefstruktur bilden, fokussiert einen Teil des Lichts, das von der Lichtquelle auf sie fällt, auf einen Detektor im Inneren des Gehäuses 2. (Die Distanz zwischen den einzelnen Rillen liegt im Mikrometerbereich; daher sind in der Figur nur einige der Rillen der Gitterstruktur angedeutet.) Sie besteht aus demselben Material wie das des Eintrittsfensters 3, zumeist Polyethylen oder Polypropylen, und wird bei der Herstellung des Eintrittsfensters durch Spritzprägung auf seine Oberfläche gebracht.

Wie in der Figur angedeutet, besteht das beugungs-optische Element aus einer elliptischen Gitterstruktur 4, bei welcher die lokale Gitterkonstante, der Abstand zwischen den einzelnen Rillen, mit grösser werdendem Radius jeweils kleiner wird, was der beugungs-optischen Gitterstruktur die fokussierende Wirkung verleiht. Anstelle einer elliptischen Gitterstruktur, kann die Gitterstruktur 4 auch aus einer kreisrunden oder geradlinigen Gitterstruktur bestehen, deren Gitterkonstante wiederum mit grösser werdender Distanz von der Mitte der Gitterstruktur jeweils kleiner wird. Letztere geradlinige Gitterstruktur hat die Wirkung eines zylindrischen Fokussierelementes.

Die Gitterstruktur ist weiterhin so ausgebildet, dass sie die Funktion der Fokussierung des Lichts der Lichtquelle durchführt, die Detektion der Infrarot-Strahlung aus dem zu überwachenden Raum aber nicht beeinträchtigt. Hierzu wird eine Lichtquelle eingesetzt, deren Wellenlänge verschieden ist von der der Infrarot-Strahlung. Hierzu eignet sich eine Lichtquelle im sichtbaren oder nahen Infrarot. Die Gitterstruktur ist für die Wellenlänge des Lichts dieser Lichtquelle bestimmt und hat auf die Strahlung im infraroten Bereich unwesentlichen Einfluss.

Die Figuren 2a), 2b), 2c) und 2d) zeigen schematisch Beispiele eines Profils der beugungs-optischen Gitterstruktur. Da es sich hier um eine phasenmodulierende Gitterstruktur handelt, ist die Tiefe t der Rillen der Gitterstruktur 4 so dimensioniert, dass

der durch die Gitterstruktur bewirkte optische Phasenunterschied 2π oder ein ganzzahliges Vielfaches von 2π beträgt. Hierzu wird beispielsweise für den Fall der Anordnung der Lichtquelle und des Detektors innerhalb des Eintrittsfensters und der Verwendung der Gitterstruktur in Reflexion berücksichtigt, dass die Beugung im Material des Eintrittsfensters sich ereignet und deshalb der Brechungsindex des Fenstermaterials bei der Bestimmung der Tiefe t miteinbezogen wird. Die Tiefe t ergibt sich hieraus für normale Einfallswinkel gleich $\lambda/2n$, wobei λ die Wellenlänge des Lichts und n der Brechungsindex des Fenstermaterials ist. Wird zum Beispiel als Lichtquelle eine Leuchtdiode verwendet, die Licht bei einer Wellenlänge von 800 nm ausstrahlt und n gleich 1.5 ist, beträgt die Tiefe t 266 nm. Bei grösseren Einfallswinkeln ist die Tiefe etwas kleiner. Der Strahlengang der Infrarot-Strahlung aus dem zu überwachenden Raum wird von einem Gitter einer solchen Tiefe nicht beeinträchtigt, da ihre kürzeste Wellenlänge 6 μm beträgt und für diese Wellenlänge die Tiefe von 266 nm einem Phasenunterschied von viel weniger als 2π entspricht. Das Profil der Gitterstruktur 4 ist hier entweder das einer Sinusfunktion wie in Fig. 2a), einer Rechteckfunktion wie in Fig. 2b) oder einer dreieckigen Sägezahnfunktion wie in Fig. 2c) gezeigt. Ein Gitter mit einem Profil mit sogenanntem "blaze" wie in Fig. 2c) ist auch unter geblaztem Gitter bekannt. Gitterstrukturen mit diesen Profilen unterscheiden sich, indem sie verschiedene Beugungseffizienzen aufweisen und auf verschiedene Weisen hergestellt werden. Fig. 2d) zeigt das Profil eines Gitters mit nicht linearem blaze. Sie ist dem Profil von 2c) ähnlich, besitzt aber eine leichte Oberflächenkrümmung.

Die lokale Gitterkonstante sollte nach Theorie wesentlich kleiner sein als die kürzeste Wellenlänge der Infrarot-Strahlung, die durch den Einbruchdetektor detektiert wird. Eine relativ zur Wellenlänge der infraroten Strahlung kleine lokale Gitterkonstante bewirkt, dass die Gitterstruktur den Strahlengang der Infrarot-Strahlung aus dem zu überwachenden Raum auf die Infrarot-Sensoren nicht stört und ihre Detektion nicht beeinträchtigt, die Strahlung der Lichtquelle zur Überwachung des Eintrittsfensters jedoch auf den Detektor fokussiert wird. Bei der Wahl der lokalen Gitterkonstante ist aber auch die Herstellbarkeit dieser Dimensionen und die damit verbundene erreichbare Beugungseffizienz in Betracht zu ziehen. In dieser Ausführung der Gitterstruktur 4 beträgt die kleinste lokale Gitterkonstante 5 μm . Diese ist grösser als die empfohlene Gitterkonstante, die Struktur kann aber zu einer Formgenauigkeit hergestellt werden, die eine hohe Beugungseffizienz bewirkt.

Der vertikale Querschnitt des passiven Infrarot-Einbruchdetektors 1 in Fig. 3 zeigt eine im Innern des Einbruchdetektors angeordnete Fokussieroptik 5 in Form eines Hohlspiegels, der die aus dem zu überwachenden Raum hereinfallende Körperstrahlung auf die Infrarot-Sensoren 6 fokussiert. Diese sind auf Strahlung im Wellenlängenbereich von 6 bis 15 μm empfindlich.

Detektieren sie Körperstrahlung aus diesem Bereich, geben sie ein Signal an die Auswerte- und Alarmabgabeschaltung auf der Leiterplatte 7 ab. Zur Überwachung des Eintrittsfensters 3 auf Sabotageakte sind auf der Leiterplatte 7 eine Lichtquelle 8 und ein ihr dazugehöriger Detektor 9 angeordnet. Vorzugsweise ist die Lichtquelle 8 eine Leuchtdiode, die Licht im nahen infraroten Wellenlängenbereich abgibt. Sodass das von ihr abgegebene Licht die Detektion von Körperstrahlung durch die Infrarot-Sensoren nicht stört, wird sie gepulst betrieben und die Auswerteschaltung mit einem entsprechenden elektrischen Filter ausgerüstet. Der zur Lichtquelle 8 gehörige Detektor 9 besitzt eine Empfindlichkeit im Wellenlängenbereich der Lichtquelle 8. Vorzugsweise ist dieser ein Photodetektor wie zum Beispiel eine Silizium-Photodiode.

Der Strahlengang des von der Lichtquelle 8 zur Überwachung des Eintrittsfensters 3 ausgesandten Lichts ist mit gebrochenen Linien gekennzeichnet. Das Licht fällt auf das Eintrittsfenster 3 und wird durch die Gitterstruktur 4 auf den Detektor 9 fokussiert. Es handelt sich hierbei um die erste oder eine höhere Beugungsordnung in Reflexion. Wird das Eintrittsfenster 3 und die Gitterstruktur 4 durch Klebstoffspray bedeckt, wird die Gitterstruktur verunstaltet und das Licht nicht mehr fokussiert sondern diffus gestreut. Infolgedessen fällt die vom Detektor 9 empfangene Lichtintensität. Unterschreitet das von ihm abgegebene Signal unter eine gegebene Schwelle, wird ein Sabotagealarm abgegeben.

In den meisten praktischen Fällen beträgt die Beugungseffizienz einer beugungs-optischen Gitterstruktur auch für ein geblaztes Gitter weniger als 100%, und es wird nur ein Teil der auf die Gitterstruktur 4 auffallende Strahlung als Überwachungssignal des Eintrittsfensters auf den Detektor 9 fokussiert. Ein weiterer Teil der Strahlung tritt durch das Eintrittsfenster 3 in den freien Raum hinaus und trägt nichts zur Überwachung des Eintrittsfensters bei. Ein letzter Teil der Strahlung wird am Eintrittsfenster 3 gestreut. Die gestreute Strahlung wird vom Gehäuse 2 absorbiert oder gelangt nach Mehrfachreflexionen im Innern des Gehäuses 2 und an der Fokussieroptik 5 auf den Detektor 9. Diejenige Strahlung, die durch Streuung und Mehrfachreflexionen den Detektor 9 erreicht, bildet zum Überwachungssignal des Eintrittsfensters ein Untergrundsignal, das sich im Fall einer Sabotage durch Spray nicht verändert. Zur Reduzierung dieses Untergrundsignals kann die Fokussieroptik 5 so ausgebildet werden, dass Strahlung im nahen Infrarot von ihr absorbiert, Körperstrahlung aber von ihr reflektiert wird. Für eine Fokussieroptik dieser Art eignet sich zum Beispiel ein schwarzes lichtabsorbierendes Material, das mit einer Schicht von Indium Zinnoxid (auch unter der englischen Abkürzung ITO bekannt) beschichtet ist. Die Schicht von Indium Zinnoxid reflektiert Strahlung im Bereich der Körperstrahlung, lässt aber die sichtbare und nahe infrarote Strahlung durch, sodass diese auf das schwarze Material fällt und von ihm absorbiert wird.

In einer alternativen Anordnung ist die Lichtquelle 8 auf der Leiterplatte 7 neben dem Detektor 9 und in der Ebene parallel zu der des Eintrittsfensters angeordnet. Die Montage auf der Leiterplatte 7 ergibt sich in dieser Anordnung etwas einfacher.

In Fig. 4 ist eine weitere Ausführung des Infrarot-Einbruchdetektors gezeigt. Die Lichtquelle 8 und der dazugehörige Detektor 9 sind innerhalb des Eintrittsfensters 3 und nebeneinander in einer Öffnung 10 in der Fokussieroptik 5 gegenüber des Eintrittsfensters 3 angeordnet. Diese Anordnung gegenüber des Eintrittsfensters 3 und der Gitterstruktur 4 erlaubt im Vergleich zur Anordnung in Fig. 2 einen kleineren Einfallswinkel des Lichts der Lichtquelle 8 auf die Gitterstruktur 4. Der kleinere Einfallswinkel ermöglicht eine höhere Beugungseffizienz.

Da bei dieser Anordnung die Lichtquelle 8 und der Detektor 9 nahe beieinander liegen, kann hier ein integriertes Element eingesetzt werden, das die Lichtquelle 8, den Detektor 9, die Ansteuerungsschaltung für die Lichtquelle 8 und die Verstärkerschaltung für den Detektor 9 in einem Element enthält. Obwohl in dieser Anordnung dieses Element nicht auf der Leiterplatte 7 zu liegen kommt, birgt die Verwendung eines integrierten Elementes dieser Art Vorteile in der Montage.

Figur 5 zeigt eine weitere Ausführung der Erfindung, in der die Lichtquelle 8 ausserhalb des Eintrittsfensters 3 mit Gitterstruktur 4 und seitlich am Gehäuse 2 und der Detektor 9 im Innern des Einbruchdetektors 1 angeordnet ist. Licht, das von der Lichtquelle 8 auf die Gitterstruktur 4 des Eintrittsfensters 3 fällt, wird in der ersten oder einer höheren Beugungsordnung in Transmission auf den Detektor 9 fokussiert. Im Fall einer Bespraying des Eintrittsfensters 3, wird die Gitterstruktur 4 zerstört, und von der Strahlung der Lichtquelle, die normalerweise auf den Detektor 9 fällt, wird nur noch ein kleiner Anteil empfangen, und das Überwachungssignal wird bedeutend reduziert.

Die obengenannte Gitterstruktur wird nach einem Spritz-Prägeverfahren hergestellt, bei dem das Eintrittsfenster zunächst gespritzt und die Gitterstruktur 4 danach bei erhöhter Temperatur des Materials in das Fenster geprägt wird. Für die Prägung wird ein Master-Stempel, der die Gitterstruktur enthält, verwendet. Ein solcher Master-Stempel besteht zum Beispiel aus Metall. Die Struktur wird in einem ersten Schritt in einem Photoresist zum Beispiel mittels holographischer Methode, eines Laser-Schreibverfahrens oder Elektronenstrahlolithographie hergestellt. Die holographische Methode wird insbesondere dann angewendet, wenn das Gitterprofil eine Sinusfunktion aufweisen soll. Das Laser-Schreibverfahren andererseits eignet sich für die Herstellung von Gitterprofilen mit einer Rechteck- oder Sägezahnfunktion. Besteht die gewünschte Struktur im Photoresist, wird davon in einem galvanischen Prozess eine negative Kopie in Metall wie zum Beispiel Nickel hergestellt, die als Master-Stempel für die Prägung des Eintrittsfensters dient.

Patentansprüche

1. Passiver Infrarot-Einbruchdetektor (1) bestehend aus einem Gehäuse (2) mit einem für Körperstrahlung im infraroten Wellenlängenbereich durchlässigen Eintrittsfenster (3), einer Fokussieroptik (5), auf Körperstrahlung empfindliche Infrarot-Sensoren (6), einer Einrichtung für die Sabotagesicherheit mit einer aktiven Lichtquelle (8) und einem ihr dazugehörigen Detektor (9) und einer auf einer Leiterplatte (7) angeordneten Auswerte- und Alarmabgabeschaltung, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung für die Sabotagesicherheit eine auf der Aussenseite des Eintrittsfensters (3) integrierte beugungsoptische Gitterstruktur (4) aufweist, die von der Lichtquelle (8) ausgesandtes Licht auf den Detektor (9) fokussiert.
2. Passiver Infrarot-Einbruchdetektor (1) nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass entweder die Lichtquelle (8) innerhalb und der Detektor (9) ausserhalb des Eintrittsfensters (3) oder die Lichtquelle ausserhalb und der Detektor (9) innerhalb des Eintrittsfensters (3) angeordnet sind.
3. Passiver Infrarot-Einbruchdetektor (1) nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (8) und der Detektor (9) beide innerhalb des Eintrittsfensters (3) angeordnet sind.
4. Passiver Infrarot-Einbruchdetektor (1) nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (8) und der Detektor (9) auf der Leiterplatte (7) angeordnet sind.
5. Passiver Infrarot-Einbruchdetektor (1) nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (8) und der Detektor (9) in einer Öffnung (10) in der Fokussieroptik (5) angeordnet sind.
6. Passiver Infrarot-Einbruchdetektor (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (8) Licht im nahen infraroten Wellenbereich von 780 bis 950 nm aussendet und der Detektor (9) auf Strahlung in diesem Wellenlängenbereich empfindlich ist.
7. Passiver Infrarot-Einbruchdetektor (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (8) Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich aussendet und der Detektor (9) auf Strahlung in diesem Wellenlängenbereich empfindlich ist.
8. Verwendung eines passiven Infrarot-Einbruchdetektors (1) nach einem der Patentansprüche 1 bis 7 zur Signalisierung einer Sabotage, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Sabotage des passiven Infrarot-Einbruchdetektors (1) durch Besprü-

hung des Eintrittsfensters (3) mit einem infrarot-
undurchlässigen Spray die auf den Detektor (9)
fokussierte Lichtstrahlung sich verringert und von
der Alarmabgabeschaltung ein Sabotagealarm
ausgelöst wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

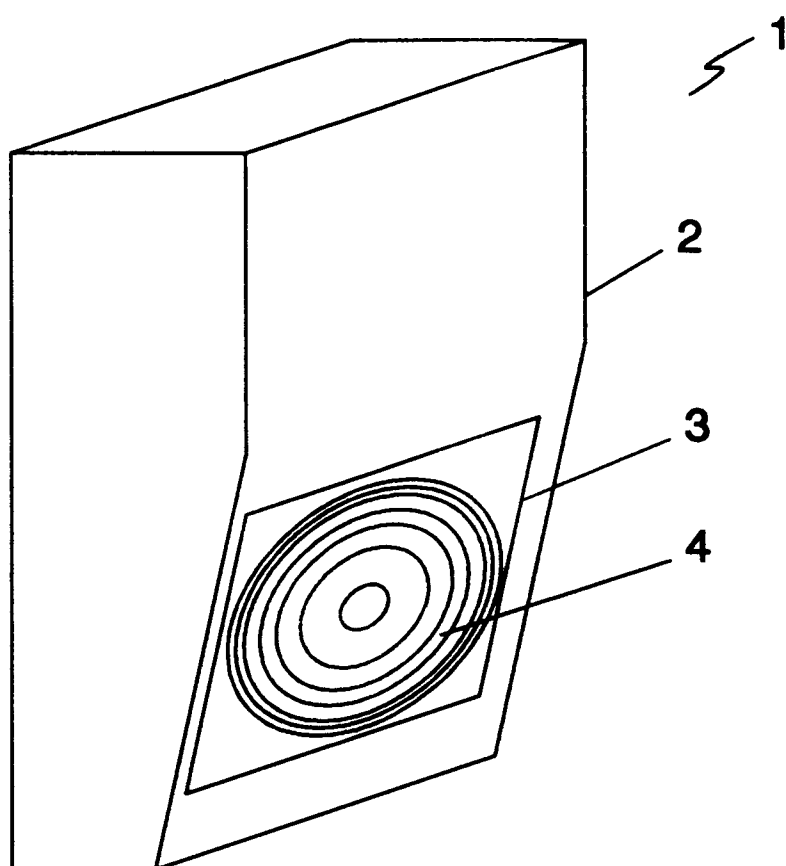


Fig. 1



Fig. 2 a)



Fig. 2 b)

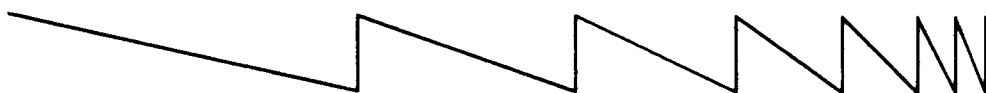


Fig. 2 c)



Fig. 2 d)

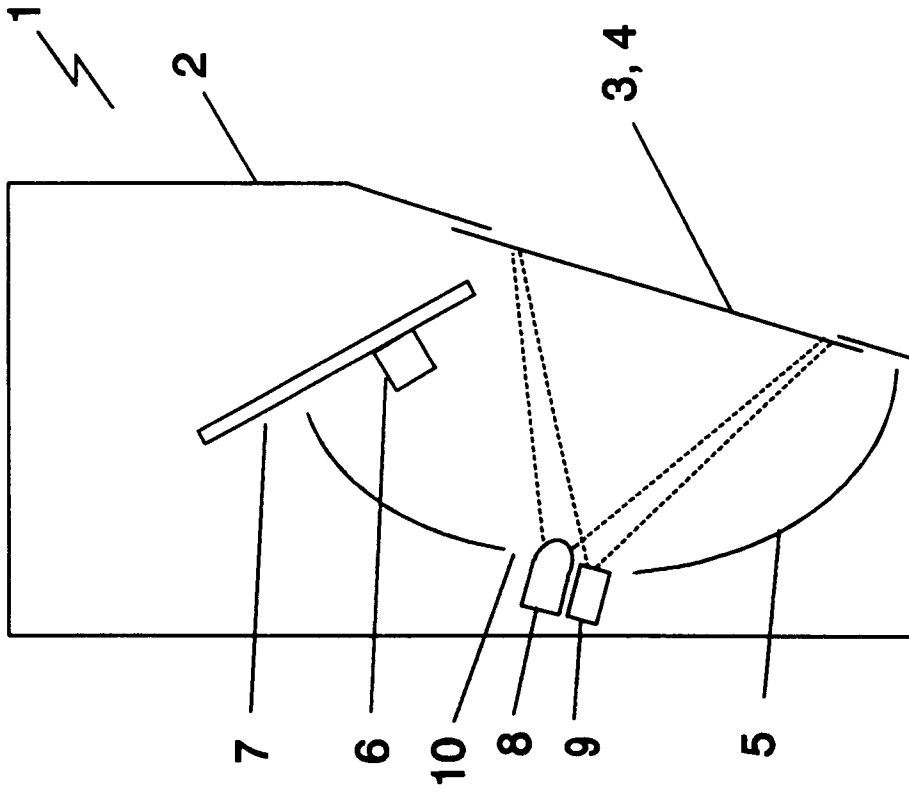


Fig. 4

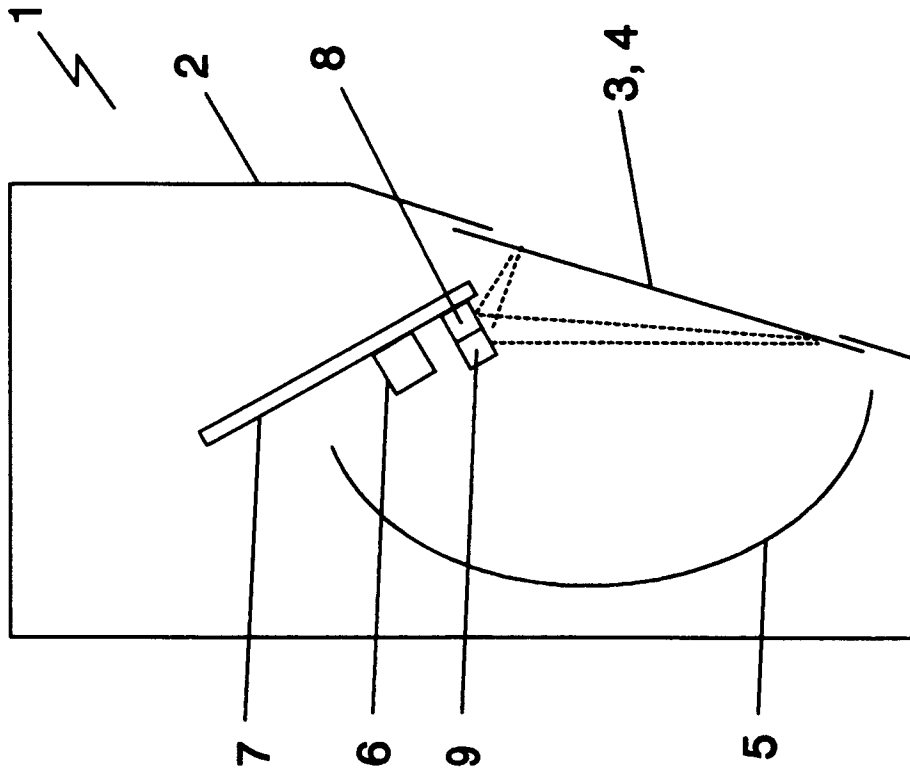


Fig. 3

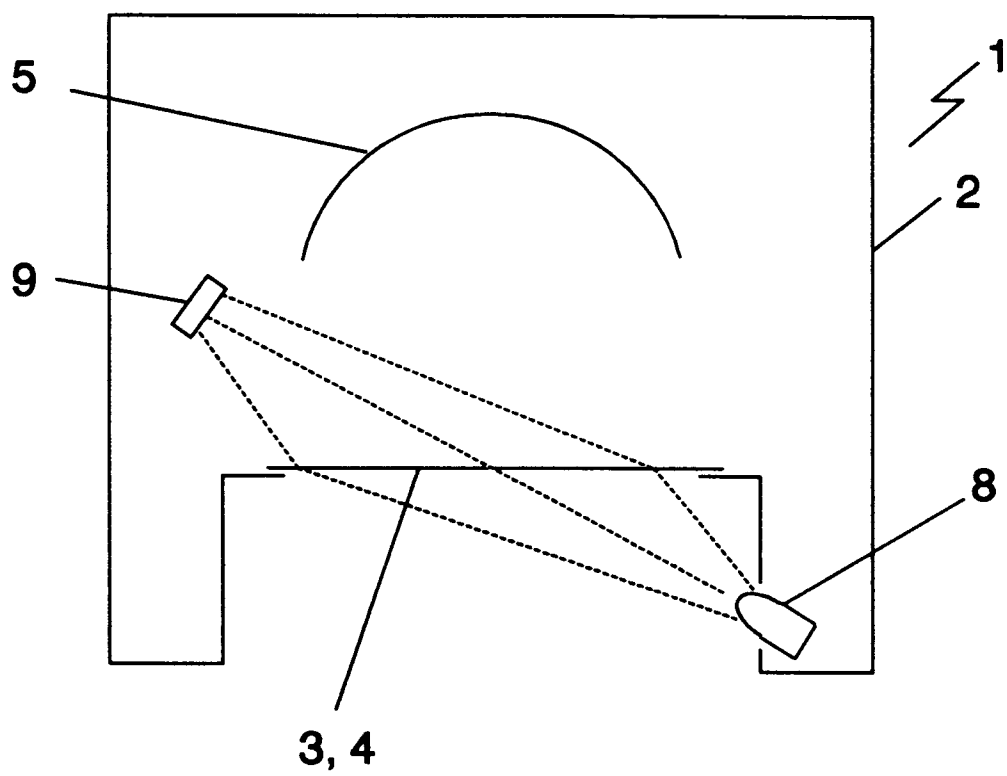


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 6924

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	EP 0 189 536 A (CERBERUS) * Seite 6, Zeile 16 - Seite 7, Zeile 16; Abbildung 1 *	1,8	G08B29/04
A	EP 0 507 025 A (RACAL-GUARDALL (SCOTLAND)) * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 40; Ansprüche 3,4; Abbildung 1 *	1,8	
A	WO 83 00558 A (DETECTOR ELECTRONIC) * Seite 7, Zeile 7 - Seite 8, Zeile 16; Abbildung 4 *	3	
A	EP 0 660 284 A (OPTEX) * Spalte 3, Zeile 50 - Zeile 58; Anspruch 2; Abbildungen 5,8 *		
A	EP 0 358 929 A (AISENS) * Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 24; Abbildung 1 *	4	
A,D	EP 0 499 177 A (BITRON VIDEO) * Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 41; Abbildung 1 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	EP 0 481 934 A (ELKRON) * Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 53; Abbildung 1 *		G08B
A	FR 2 520 123 A (THOMSON-CSF) * Seite 6, Zeile 9 - Seite 7, Zeile 5; Abbildung 5 *		
A,P	WO 96 06865 A (VISONIC SICHERHEITSTECHNIK) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 28. Januar 1997	Prüfer Breusing, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.82 (P4/C03)