



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 435 120 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90124321.2**

51 Int. Cl.⁵: **G08B 13/193**

22 Anmeldetag: **15.12.90**

30 Priorität: **23.12.89 DE 3942830**

71 Anmelder: **Asea Brown Boveri
Aktiengesellschaft
Kallstadter Strasse 1
W-6800 Mannheim-Käfertal(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.07.91 Patentblatt 91/27

72 Erfinder: **Blomberg, Lothar
Tannenweg 57
W-5982 Neuenrade(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE GB LI NL SE

74 Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al
c/o Asea Brown Boveri Aktiengesellschaft
Zentralbereich Patente Postfach 100351
W-6800 Mannheim 1(DE)**

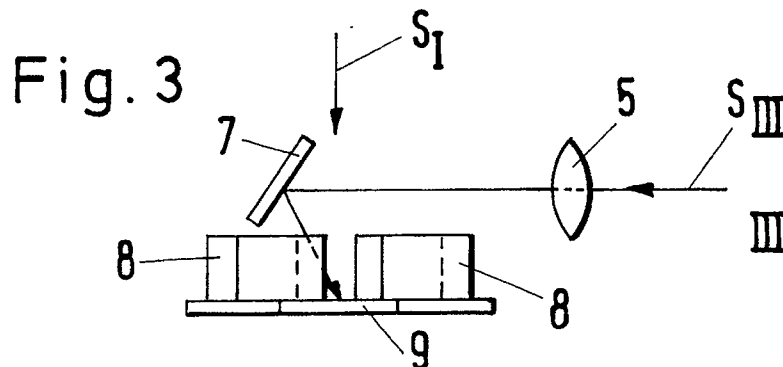
54 **Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder.**

57

2.1 Um einen im Stand der Technik bekannten, eine Erfassung frontal und lateral einfallender Infrarotstrahlen gewährleistenden Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder dahingehend zu ertüchtigen, daß auch aus einem unterhalb oder oberhalb des Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders gelegenen Bereich einfallende Infrarotstrahlung detektiert wer-

den kann, ist erfindungsgemäß im wesentlichen mindestens eine Umlenkspiegelfläche 7. vorgesehen, an welcher diese Infrarotstrahlung auf den Infrarotdetektor zwischenreflektiert wird.

2.2 Mit dem erfindungsgemäßen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder wird je nach Anwendungsfall eine Erfassungscharakteristik von 180° Azimut und $\pm 90^\circ$ Elevation ermöglicht.



EP 0 435 120 A2

PASSIV-INFRAROT-BEWEGUNGSMELDER

Die Erfindung betrifft einen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder sind im wesentlichen Vorrichtungen, welche in Abhängigkeit von der detektierten Infrarotstrahlung eines Wärmestrahlung emittierenden Objekts einen Schaltvorgang auslösen. Sie dienen dazu, einen Raumbereich auf sich bewegende Objekte zu überwachen, wobei die Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder z.B. auf die Änderung der Wärmestrahlung im zu überwachenden Erfassungsbereich reagieren. Ein derartiges Infrarot-Strahlungsobjekt ist beispielsweise ein Mensch, der sich in einem zu überwachenden Raum bewegt. Ein Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder arbeitet lediglich als Empfänger infraroter Wärmestrahlung, wohingegen Infrarot-Bewegungsmelder anderer Art einen aktiven Infrarotsender aufweisen.

Aus der europäischen Patentschrift EP 0 113 468 ist ein Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder mit einem azimutalen Erfassungswinkel von 180° bekannt, welcher im Inneren eines Gehäuses einen infrarotempfindlichen Sensor, d.h. einen optoelektrischen Wandler aufweist. Im Gehäuse sind fensterartige Durchbrüche vorhanden, in welchen sich eine Weitwinkelsammeloptik, insbesondere eine Fresnellinsen-Kunststoffolie, befindet. Hierbei werden aus dem zu überwachenden Erfassungsbereich frontal einfallende Infrarotstrahlen direkt auf den Infrarotsensor gebündelt, wohingegen lateral aus dem zu überwachenden Erfassungsbereich einfallende Infrarotstrahlen erst nach Zwischenreflexion an einem Umlenkspiegelsystem auf den Infrarotsensor reflektiert werden.

Die Erfassungscharakteristik des im Stand der Technik bekannten Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders ist noch insoweit nachteilig, als im azimutalen Erfassungsbereich von 180° nur horizontale und/oder zur Horizontalen leicht geneigte Strahlenverläufe erfaßbar sind. Sofern der Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder wie üblich in einer bestimmten Höhe über dem Erdboden an einer Hauswand installiert ist, ist es, um die aus dem unterhalb des Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders gelegenen Bereich einfallenden Infrarotstrahlen zu detektieren, zwar bekannt, den Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder schwenkbar auszugestalten oder zwei übereinanderangeordnete Fresnellinsen-Systeme vorzusehen. Eine völlige Überwachung des unmittelbar unterhalb des Bewegungsmelders gelegenen

Raumbereichs bei gleichzeitiger Beibehaltung der Erfassungscharakteristik für die frontal und lateral einfallenden Infrarotstrahlen ist aber mit den bekannten Systemen nicht möglich. Die Erfindung sucht hier Abhilfe zu schaffen.

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, ausgehend vom gattungsgemäßen Stand der Technik und unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile, einen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder dahingehend zu ertüchtigen, daß auch aus einem unmittelbar unterhalb des Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders gelegenen Bereich einfallende Infrarotstrahlung detektiert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 näher gekennzeichneten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen näher gekennzeichnet.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß aus einem unterhalb des Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders gelegenen Erfassungsbereich einfallende Infrarotstrahlen nach Zwischenreflexion an mindestens einer eigens hierfür vorgesehenen Umlenkspiegelfläche auf den optoelektrischen Wandler des Infrarotsensors reflektiert werden. Die Umlenkspiegelfläche ist hierbei oberhalb des jeweiligen horizontalen Hauptstrahls der frontal und lateral einfallenden Infrarotstrahlen geneigt angeordnet und zwar in der Weise, daß die aus dem unterhalb des Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders gelegenen Raumbereichs einfallenden und an der Umlenkspiegelfläche zwischenreflektierten Infrarotstrahlen auf den Infrarotsensor umgelenkt werden.

Erst hierdurch wird im Gegensatz zu den bekannten Systemen eine lückenlose Überwachung des unterhalb des Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders gelegenen Erfassungsbereichs ermöglicht.

In besonders vorteilhafter Weise wird der erfindungsgemäße zusätzliche Umlenkspiegel für die von unten eintreffenden Infrarotstrahlen mit dem im Stand der Technik bekannten Umlenkspiegelsystem kombiniert, bei welchem die aus einem ersten Erfassungsbereich frontal einfallenden und in zugeordneten Fresnel-Linsen des Fresnel-Linsen-Systems gebündelte erste Infrarotstrahlen unmittelbar auf den Infrarotsensor fokussiert werden und bei welchem aus einem zweiten Erfassungsbereich lateral einfallende und in zugeordneten Fresnel-Linsen des Fresnel-Linsen-Systems gebündelte zweite Infrarotstrahlen erst nach Zwischenreflexion an

einem an sich bekannten Umlenkspiegelsystem auf den Infrarotsensor geworfen werden. Mit einem solchen System ist eine lückenlose Überwachung eines halbkegelförmigen Raumbereichs möglich, der eine Erfassungscharakteristik von 180° Azimut und 90° Elevation aufweist.

Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist eine ein Fresnel-Linsen-System aufweisende Gehäuseausnehmung dem unterhalb des Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders gelegenen Erfassungsbereich zugewandt, wobei die erfindungsgemäße Umlenkspiegelfläche für die von unten eintreffenden Infrarotstrahlen innerhalb des Gehäuses im Strahlengang zwischen dem Fresnel-Linsen-System und dem Infrarotsensor angeordnet ist. Hierbei ist erforderlich, daß der Umlenkspiegel oberhalb des jeweiligen horizontalen Hauptstrahls der frontal und lateral einfallenden Infrarotstrahlen angeordnet ist, damit deren Detektion weiterhin gewährleistet ist.

Nach einer weiteren Ausführungsform kann eine ein weiteres Fresnel-Linsen-System aufweisende Gehäuseausnehmung auch oberhalb des für die frontal und lateral einfallenden Infrarotstrahlen vorgesehenen Fresnel-Linsen-Systems angebracht und einem oberhalb des Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders liegenden Erfassungsbereich zugewandt sein. Hierbei ist vorgesehen, daß die Umlenkspiegelfläche ebenfalls innerhalb des Gehäuses im Strahlengang zwischen dem Fresnel-Linsen-System und dem Infrarotsensor, aber unterhalb des jeweiligen horizontalen Hauptstrahls der frontal und lateral einfallenden Infrarotstrahlen angeordnet ist.

Mit einer Kombination der beiden letztgenannten Maßnahmen läßt sich vorteilhaft ein räumlicher Erfassungsbereich von 180° Azimut und 180° Elevation verwirklichen. Hierbei ist lediglich erforderlich, daß die nunmehr mindestens zwei Umlenkspiegelflächen nach Art der im Stand der Technik bekannten Umlenkspiegelanordnung gegeneinander versetzt und zueinander geneigt angeordnet sind, damit erstens die von oben und von unten einfallenden Infrarotstrahlen auf den Infrarotsensor reflektiert werden und damit zweitens die erfindungsgemäßen Umlenkspiegelflächen keine Beeinflussung des Strahlengangs der frontal und lateral einfallenden Infrarotstrahlen bewirken.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der schematischen Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Frontalansicht des erfindungsgemäßen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders durch einen Fenster-

durchbruch in der Gehäusewandung mit einer Fresnellinsen-Kunststoffolie sowie der zusätzlichen erfindungsgemäß angeordneten Umlenkspiegelfläche 7,

Fig. 2 zeigt ebenfalls eine Frontalansicht des erfindungsgemäßen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders durch einen Fensterdurchbruch in der Gehäusewandung, jedoch mit einer gemäß einer weiteren Ausführungsform anders positionierten Umlenkspiegelfläche 7,

Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht des in Fig.1 dargestellten Umlenkspiegelsystems 7,8,

Fig. 4 zeigt eine mediane Schnittansicht durch den im Stand der Technik bekannten Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder gemäß der Schnittlinie IV-IV in Figur 1,

Fig. 5 zeigt einen an einem Haus installierten Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder mit den zu überwachenden Erfassungsbereichen I, II, III, IV.

Fig. 1 zeigt eine Frontalansicht des erfindungsgemäßen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders 1 mit fensterartigen Gehäuseausnehmungen 3 in einem Gehäuse 2. In der Gehäuseausnehmung 3 ist eine Fresnellinsen-Kunststoffolie 4 halbkreisförmig konvex eingeklemmt. Aus einem ersten Erfassungsbereich I frontal einfallende Infrarotstrahlen S_I werden somit mittels der Fresnellinsen-Kunststoffolie 4 unmittelbar auf Infrarotsensoren 9 gebündelt. Aus einem zweiten Erfassungsbereich II lateral einfallende Infrarotstrahlen S_{II} werden mit Hilfe der Fresnellinsen-Kunststoffolie 4 erst nach Zwischenreflexion an zwei Umlenkspiegeln 8 auf die Infrarotsensoren 9 reflektiert. Das im Strahlengang der lateral einfallenden Infrarotstrahlen befindliche Fresnellinsen-System wird hierbei mittels einer schematisch dargestellten Fresnellinse 5 verdeutlicht. Für die Detektion unterhalb des Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders 1 vorhandener sowie aus einem dritten Erfassungsbereich III eintreffender Infrarotstrahlen S_{III} ist eine Umlenkspiegelfläche 7 vorgesehen, welche in Blickrichtung der frontal einfallenden Infrarotstrahlen S_I vor den Umlenkspiegeln 8 für die lateral einfallenden Infrarotstrahlen S_{II} angeordnet ist. Hierdurch sowie dadurch, daß die Umlenkspiegelfläche 7 in einem Anordnungsraumbereich R_1 oberhalb einer unteren Begrenzungslinie r_1^U angeordnet ist, ist eine Beeinflussung der frontal und lateral einfallenden Infrarotstrahlen ausgeschlossen.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform bezüglich der Anordnung der Umlenkspiegel-

fläche 7, wobei die Umlenkspiegelfläche 7 im Anordnungsraumbereich R_1 oberhalb eines Umlenkspiegels 8 und seitlich versetzt zu diesem angeordnet ist.

Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht des in Fig. 1 dargestellten Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders 1. Die aus dem dritten Erfassungsbereich III eintreffende Infrarotstrahlung S_{III} durchläuft eine schematisch dargestellte Fresnellinse 5 und wird an der erfindungsgemäßen Umlenkspiegelfläche 7 auf den Infrarotsensor 9 reflektiert. Da die Umlenkspiegelfläche 7 nicht in den durch die Begrenzungslinien r_1^u, r_2^o umgrenzten Raumbereich hineinragt, ist eine Beeinflussung der frontal einfallenden Infrarotstrahlen S_I ausgeschlossen. Weil der Umlenkspiegel 7 auch nicht in den Strahlengang der lateral einfallenden Infrarotstrahlen S_{II} hineinragt, ist auch eine Beeinflussung der Infrarotstrahlen S_{II} nicht möglich.

Fig. 4 zeigt eine mediane Schnittansicht eines im Stand der Technik bekannten Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders 1 mit einem Umlenkspiegelsystem 8 für die lateral einfallenden Infrarotstrahlen S_{II} . Die frontal einfallenden Infrarotstrahlen S_I werden mittels der Fresnellinsen-Kunststoffolie 4 unmittelbar auf den Infrarotsensor 9 fokussiert.

Fig. 5 zeigt ein Installationsbeispiel für den erfindungsgemäßen Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder 1, der vorwiegend in einer Höhe 4 über dem Erdboden 6 an einer Hauswand installiert ist. Je nach Anwendungsfall ist zusätzlich die Detektion von Infrarotstrahlen in den Erfassungsbereichen III,IV unterhalb bzw. oberhalb der halbkegelförmigen im Stand der Technik bereits bekannten Erfassungscharakteristik gewährleistet.

Ansprüche

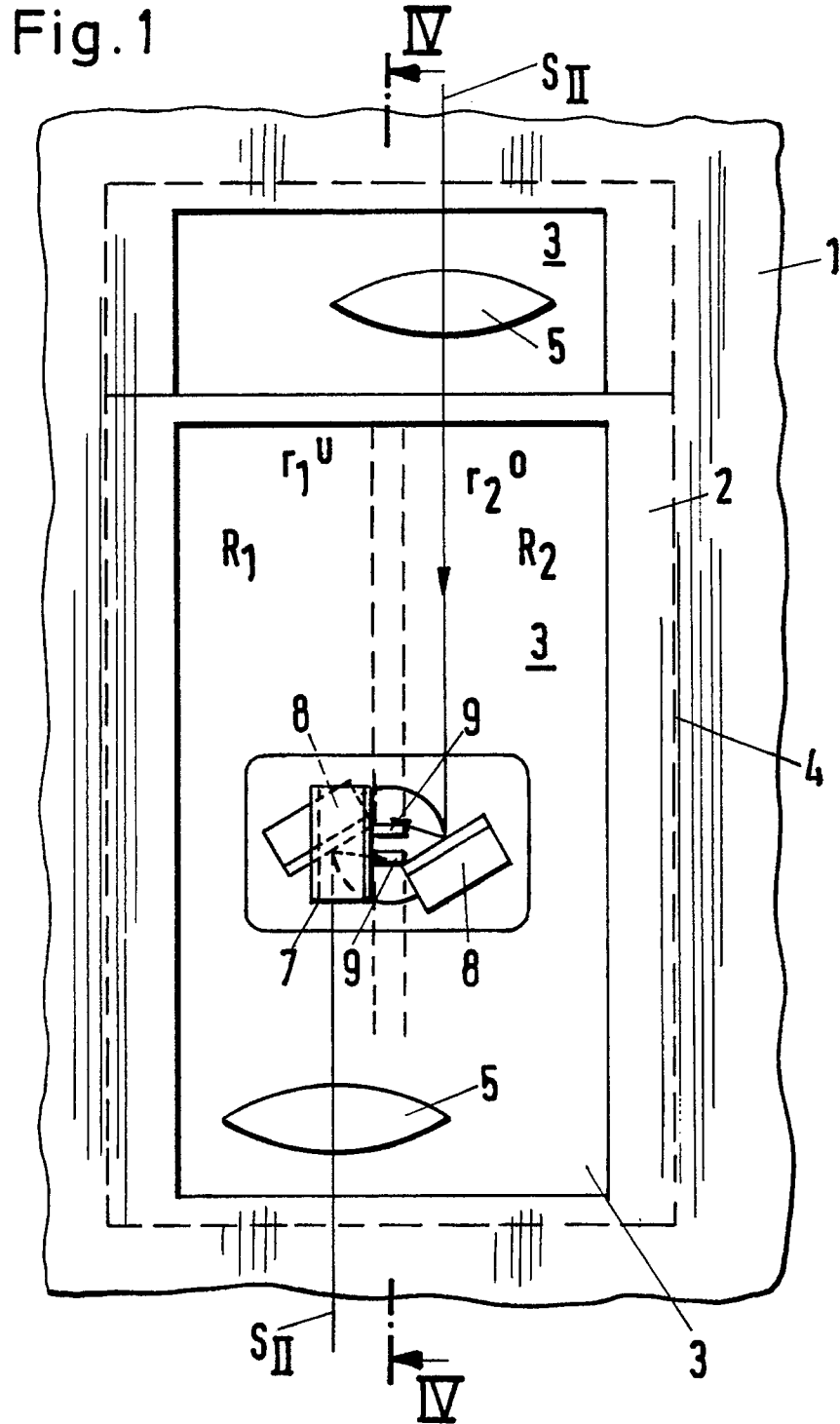
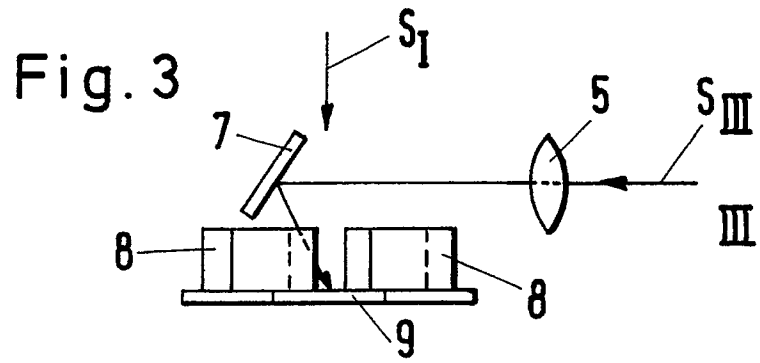
1. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder (1), welcher in einer Höhe (H) über dem Erdboden (6) installiert ist, mit mindestens einem innerhalb eines Gehäuses (2) angeordneten Infrarotsensor (9) sowie mit mindestens einer im Gehäuse (2) vorgesehenen, ein Fresnel-Linsen-System (4) aufweisenden Gehäuseausnehmung (3), wobei aus einem ersten Erfassungsbereich (I) frontal einfallende und in zugeordneten Fresnel-Linsen (5) des Fresnel-Linsen-Systems (4) gebündelte erste Infrarotstrahlen (S_I) und aus einem zweiten Erfassungsbereich (II) lateral einfallende und in zugeordneten Fresnel-Linsen (5) des Fresnel-Linsen-Systems (4) gebündelte zweite Infrarotstrahlen (S_{II}) auf den Infrarotsensor (9) reflektiert werden, dadurch gekennzeichnet, daß aus einem unterhalb des

Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders (1) zwischen dem Erdboden (6) sowie dem ersten und zweiten Erfassungsbereich (I,II) gelegenen dritten Erfassungsbereich (III) einfallende dritte Infrarotstrahlen (S_{III}) nach Zwischenreflexion an mindestens einer eigens hierfür vorgesehenen und oberhalb des jeweiligen horizontalen Hauptstrahls der ersten und zweiten Infrarotstrahlen (S_I, S_{II}) in der Weise geneigt angeordneten Umlenkspiegelfläche (7) reflektiert werden, daß die reflektierten dritten Infrarot-Strahlen (S_{III}) auf den Infrarotsensor (9) umgelenkt werden.

2. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem ersten Erfassungsbereich (I) frontal einfallende und in zugeordneten Fresnel-Linsen (5) des Fresnel-Linsen-Systems (4) gebündelte erste Infrarotstrahlen (S_I) unmittelbar auf den Infrarotsensor (9) fokussiert werden und daß aus dem zweiten Erfassungsbereich (II) lateral einfallende und in zugeordneten Fresnel-Linsen (5) des Fresnel-Linsen-Systems (4) gebündelte zweite Infrarotstrahlen (S_{II}) nach Zwischenreflexion an einem an sich bekannten Umlenkspiegelsystem (8) auf den Infrarotsensor (9) geworfen werden.

3. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine ein Fresnel-Linsen-System (4) aufweisende Gehäuseausnehmung (3) dem dritten Erfassungsbereich (III) zugewandt ist und daß die Umlenkspiegelfläche (7) innerhalb des Gehäuses (2) im Strahlengang zwischen dem Fresnel-Linsen-System (4) und dem Infrarot-Sensor (9) oberhalb des jeweiligen horizontalen Hauptstrahls der ersten und zweiten Infrarotstrahlen (S_I, S_{II}) angeordnet ist.

4. Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine ein weiteres Fresnel-Linsen-System (4) aufweisende Gehäuseausnehmung (3) einem oberhalb des ersten und zweiten Erfassungsbereichs (I,II) liegenden vierten Erfassungsbereich (IV) zugewandt ist und daß die Umlenkspiegelfläche (7) innerhalb des Gehäuses (2) im Strahlengang zwischen dem Fresnel-Linsen-System (4) und dem Infrarot-Sensor (9) unterhalb des jeweiligen horizontalen Hauptstrahls der ersten und zweiten Infrarot-Strahlen (S_I, S_{II}) angeordnet ist.



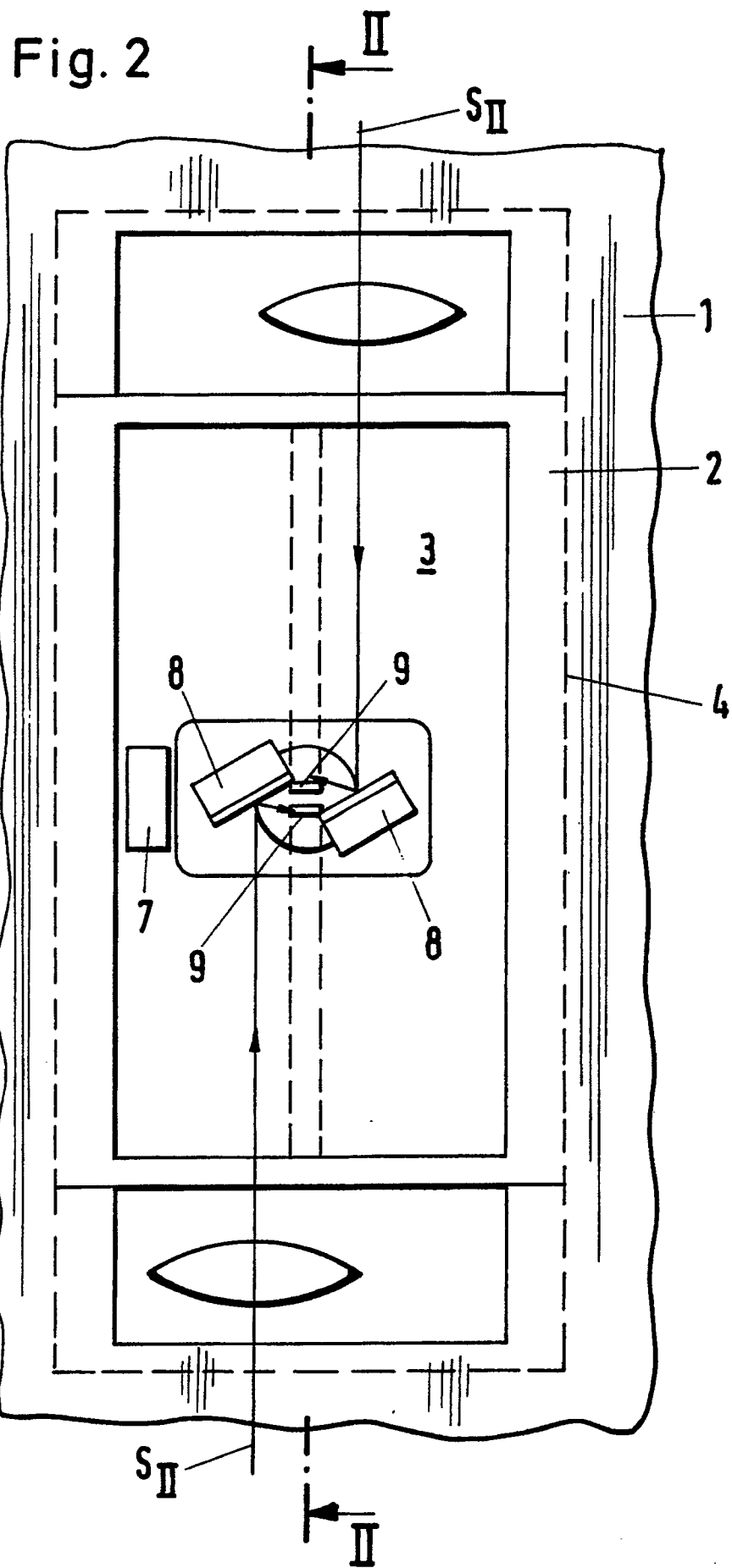


Fig. 4
(Stand der Technik)

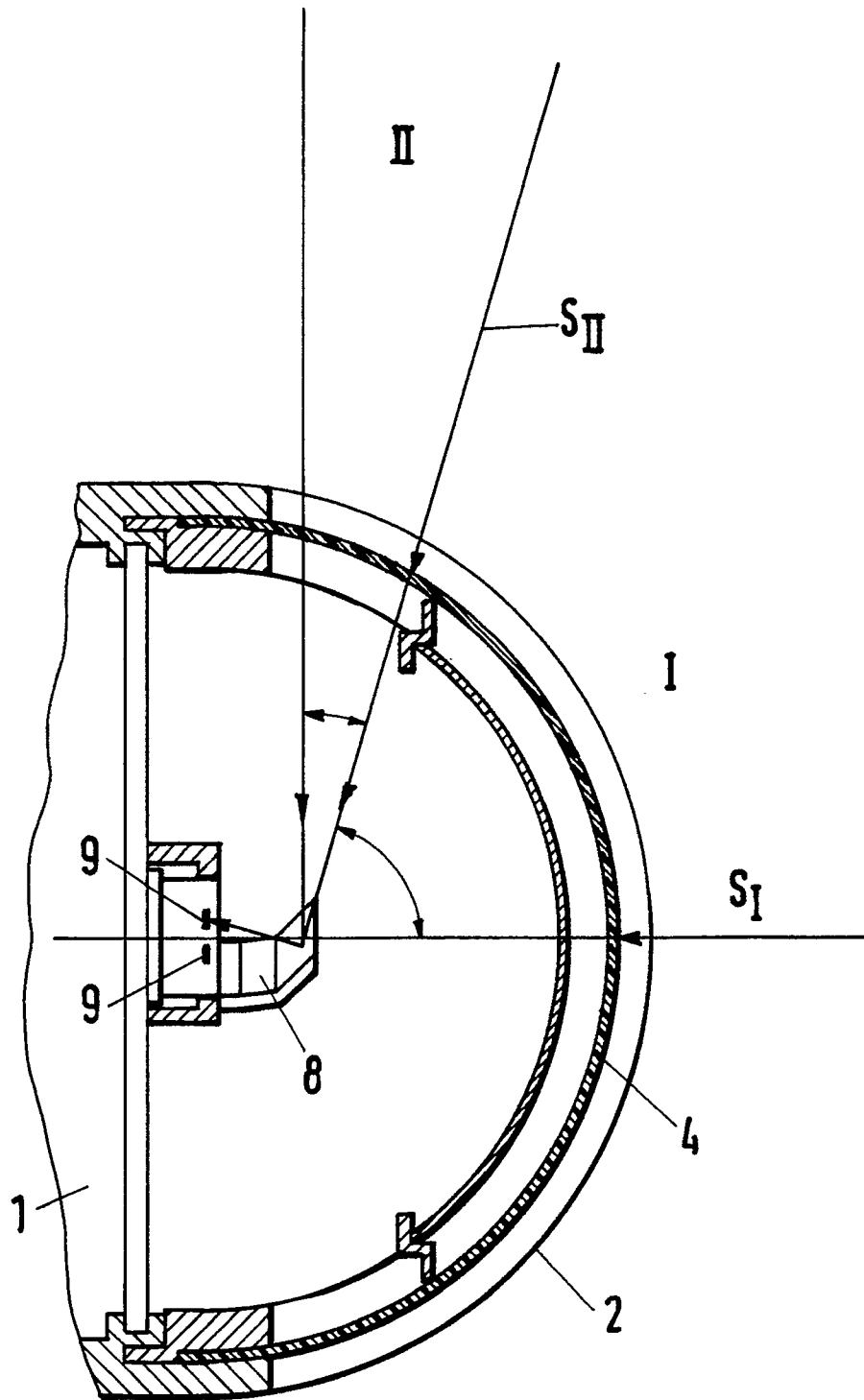


Fig. 5

