



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 152 858
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 85101209.6

Int. Cl.⁴: **G 08 B 13/18**

Anmeldetag: 06.02.85

Priorität: 22.02.84 CH 1002/84

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.08.85
Patentblatt 85/35

Benannte Vertragsstaaten: BE CH DE FR GB IT LI NL SE

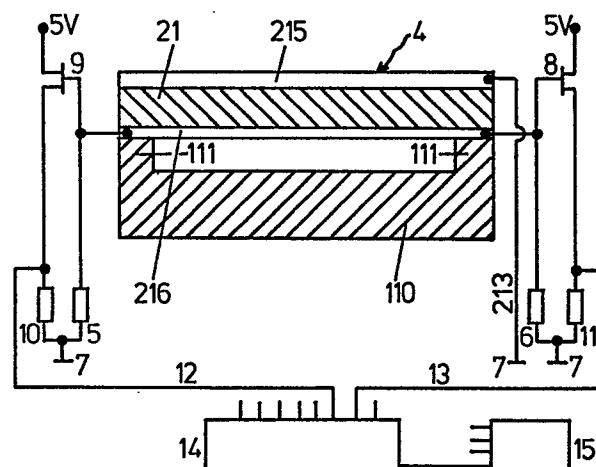
Anmelder: **CERBERUS AG**, Alte Landstrasse 411,
CH-8708 Männedorf (CH)

Erfinder: **Wägli, Peter**, Curtibergstrasse 62,
CH-8646 Jona-Wagen (CH)
Erfinder: **Troup, Alan Paul**, c/o Edwards High Vacuum
Manor Royal, Cranley West Sussex, RH10 2LW (GB)
Erfinder: **Strässler, Sigfrid**, Segelhalde 40,
CH-5405 Baden-Dättwil (CH)

Vertreter: **Tiemann, Ulrich**, Dr.-Ing., c/o Cerberus AG
Patentabteilung Alte Landstrasse 411,
CH-8708 Männedorf (CH)

Passiver Infrarot-Intrusions-Detektor.

Ein passiver Bewegungsmelder, der einen Bereich überwacht, enthält mindestens einen Sensor (21) aus pyroelektrischem Material, der die Strahlung (4) des Überwachungsbereiches empfängt. Der Sensor ist auf der Seite, die der Strahlung (4) zugewandt ist, mit einer Elektrode (215) erster Art und auf der Seite, die der Strahlung (4) abgewandt ist, mit einer Elektrode (216) zweiter Art beschichtet. Die Berührungsflächen zwischen Sensor und einem Substrat (110) sind nur ein Bruchteil der gesamten Fläche. Die Anordnung der Elektroden erster und zweiter Art und ihre elektrische Verbindung mit Widerständen (3) ist dergestalt, dass Laufzeitglieder für die Ladungsverschiebung gebildet werden, welche Ladung durch die Strahlung (4) entsteht. Eine Logikschaltung (14) errechnet den Auftreffort der Strahlung (4) auf den Sensor (21) anhand der Laufzeitunterschiede und/oder der Amplitudenwerte der durch die Strahlung erzeugten Ladungsverschiebung.





0152858

C 283

- 1 -

Passiver Infrarot-Intrusions-Detektor

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bekanntlich werden pyroelektrische Materialien, wie Lithium-tantalat, PVDF, PZT, NaNO_2 , TGS und SBN als Bildsensoren für zivile oder militärische Zwecke, besonders für passive Infrarot-Intrusionmelder verwendet. In dem US-Patent Nr. 3,919,555 sind mehrere solcher Bildsensoren in einer Zeile oder Fläche angeordnet. Jeder Bildsensor ergibt einen Bildpunkt. Jeder Bildsensor ist über eine Kapazität in Serie mit einer Diode an die Gate-Elektrode eines als FET ausgebildeten Transistors angeschlossen. Sobald Licht, z.B. im Infrarot-Spektrum, auf den Bildpunktsensor trifft, erfolgt eine Spannungsänderung an der Gate-Elektrode des FET, wodurch dieser leitend wird und Elektronen werden erzeugt, welche auf einem Sichtgerät angezeigt werden.

Die Arbeitsweise solcher Bildsensoren wird von R. Watton und Mitarbeiter in den Publikationen "Proc. of the 2nd International Conference on Advanced Infrared Detectors and Systems", Seite 49 (London 1983) und im "Proc. of the IEEE", vol. 395, Seite 78 (1983), beschrieben.

Bei der Anwendung in passiven Infrarot-Einbruchmeldern kann selbst dann eine erhebliche Steigerung der Fehlalarm-Sicherheit erreicht werden, wenn nur eine Zeile der Bildsensoren dazu benutzt wird, die Position des Einbrechers, seine Bewegungsrichtung sowie seine Geschwindigkeit zu detektieren.

Trotz der starken Reduzierung der Anzahl der Bildsensoren auf eine einzige Bildzeile ist die Herstellung immer noch kostenintensiv, weil jeder Bildpunktsensor seinen elektronischen Schalter, z.B. FET, seine Anschlüsse zur Stromversorgung und zum Schieberegister mit entsprechenden Widerständen und Multiplexschaltern hat.

Die Erfindung hat die Aufgabe, diesen Nachteil der bekannten Anordnung von Bildpunktsensoren zu beseitigen und ihre Herstellung zu vereinfachen und zu verbilligen. Die Ansprechempfindlichkeit, wird verbessert, weil mehr Information über das Einbruchereignis zur Verfügung steht (Ort, zurückgelegte Distanz).

Die Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 definierte Erfindung gelöst.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in teils perspektivischer Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel mit diskreten Bildpunktsensoren;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel mit einem einzigen Sensor in Querschnittsdarstellung;

Fig. 3 die Querschnittsdarstellung eines Sensors mit abwechselnd vorgesehenen aktiven und inaktiven Zonen;

Fig. 4 eine graphische Darstellung des zeitlichen Signalverlaufs bei Verwendung des Sensors der Fig. 3;

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel der die elektrischen Signale der Sensoren der Fig. 1, 2 und 3 auswertenden Schaltung.

Gemäss Fig. 1 sind auf einem Substrat 1, das z.B. aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) bestehen kann, mehrere Bildpunktsensoren 2 mittels eines Klebverfahrens in einer Zeile wärmeisoliert aufgebracht. Die Zeile besteht z.B. aus 10 Bildpunktsensoren 2. In der Fig. 1 sind nur die ersten beiden und der letzte der Bildpunktsensoren 2 gezeichnet. Die Dicke der Sensoren liegt im Bereich von beispielsweise 5 μm bis 100 μm . Für diese Sensoren werden folgende Materialien verwendet: LiTaO_3 , PVDF, NaNO_2 , SBN, PZT, TGS. Die einzelnen Bildpunktsensoren 2 sind auf beiden Seiten mit je einer Elektrode 210, 211 aus elektrisch leitendem Material versehen, welche in der Dicke so gewählt sind, dass die der Strahlung zugewandte Elektrode 210 die Infrarot-Strahlung absorbiert, während die der Strahlung 4 abgewandte Elektrode 211 reflektierend gestaltet ist, um die Strahlung, welche in der ersten Elektrode 210 nicht absorbiert wurde, ein zweites Mal durch das Material des Bildpunktsensors 2 zu schicken und so weitere Absorption und eine Verbesserung der Detektion zu erreichen.

Die Elektroden 211 sind miteinander über Widerstände 3, die beispielsweise in Hybridtechnik hergestellt sein können, miteinander verbunden, wobei der Hybridwiderstand 3 aus einem kontinuierlichen Stück mit mehreren Abgriffen bestehen kann, wie die Fig. 1 zeigt. Der Hybridwiderstand 3 ist z.B. auf der Vorderseite des Substrates 1 befestigt. Die unteren Elektroden 211 jedes Bildpunktsensors 2 sind mit Drähten 212 am

Hybridwiderstand 3 elektrisch verbunden. Durch diese Verbindungstechnik der Bildpunktsensoren 2 mit dem einzigen Hybridwiderstand 3, der dadurch in verschiedene Abschnitte aufgeteilt ist, konnte es möglich gemacht werden, dass die Bildpunktsensoren 2 sehr nahe aneinander angeordnet wurden. Hierdurch wurde eine bessere Auflösung des darzustellenden Bildes erzielt.

Es ist auch daran gedacht, dass zwischen den Sockeln 111 benachbarter Bildpunktsensoren 2 je ein Widerstand angeordnet ist, der mit den Elektroden 211 dieser benachbarten Bildpunktsensoren elektrisch verbunden wird. In diesem Fall wird etwas mehr Platz für die Anordnung dieser einzelnen Widerstände benötigt, so dass die Anzahl der Bildpunktsensoren 2 auch für eine Zeile etwas reduziert werden muss. In diesem Fall entfällt selbstverständlich der in der Fig. 1 gezeichnete Hybridwiderstand 3. Die obere Elektroden 210, auf welche die Strahlung 4 trifft, sind über Drähte 213 miteinander und mit der Masse verbunden. Infolge der besonderen Anordnung und Verbindung der Elektroden 210, 211 ergeben sich Laufzeitglieder, die aus ohmschen Widerständen und Kapazitäten bestehen. Die Notwendigkeit der Laufzeitglieder wird später erläutert.

Eine andere Variante ist, dass die Elektroden 211 als Widerstände ausgebildet sind. In diesem Fall sind die Elektroden über Drähte miteinander verbunden. Der Hybridwiderstand 3 der Fig. 1 entfällt in diesem Fall.

Die Fig. 1 zeigt die Anordnung der Bildpunktsensoren 2 in einer Zeile. Selbstverständlich können mehrere Zeilen von Bildpunktsensoren auf dem Substrat 1 angeordnet sein. Jede Zeile benötigt zwei hochohmige Widerstände 5, 6, die an

Masse 7 liegen und zwei elektronische Schalter 8, 9, die als Feldeffekttransistoren ausgebildet sein können. Die Drainelektroden der FET's liegen über hochohmige Widerstände 10, 11 an Masse 7. Die Source-Elektroden der FET's liegen an der Speisespannung von z.B. 5 Volt. Ferner sind die Drainelektroden über Leitung 12, 13 an den entsprechenden Eingängen einer Logikschaltung 14 angeschlossen, die die beleuchteten Bildpunktsensoren 2 identifiziert und zu einem Bild zusammengesetzt, das in dem Anzeigegerät 15, z.B. Bildschirm, erscheint.

Die Wirkungsweise des erfindungsgemässen Ausführungsbeispiels der Fig. 1 wird im folgenden näher beschrieben. Es sei nun angenommen, dass ein Infrarotstrahl 4 auf den zweiten Bildpunktsensor 2 von links trifft. Dies erzeugt eine Ladungsverschiebung in Richtung ohmsche Widerstände 5, 6, die an Masse 7 liegen. Die Ladungsverschiebung zum Widerstand 5, der auf der linken Seite des Substrates 1 angeordnet ist, muss einen kürzeren Weg über einen Abschnitt des Hybridwiderstandes 3 zurücklegen. Die Ladungsverschiebung zum Widerstand 6, der auf der rechten Seite des Substrates 1 angeordnet ist, hat einen längeren Weg über mehrere Abschnitte des Hybridwiderstandes 3 zurückzulegen. Da die Elektroden 210, 211 des Bildpunktsensors 2 kapazitiv wirken, ergeben sich in Verbindung mit den Abschnitten des Hybridwiderstandes 3 Laufzeitglieder. Deshalb erzeugt die Ladungsverschiebung am Widerstand 6 eine Spannung in einer längeren Zeit als am Widerstand 5. Ausserdem ist die Amplitude der am Widerstand 6 abgegriffenen Spannung kleiner als die der am Widerstand 5 abgegriffenen Spannung. Die Spannungsdifferenzen können also benutzt werden, um das Ereignis dem Ort zuzuordnen. Da der absolute Wert des Differenzsignals auch von der Temperatur des Objektes abhängt, ist es vorteilhaft, in der Logikschaltung 14 die Dif-

ferenz mit der Summe der Signale zu normieren, so dass die Differenz nur vom Auftreffort abhängig ist. Dies wird später im Zusammenhang mit Fig. 5 näher beschrieben. Wegen des zeitlichen Unterschiedes der Spannungserzeugung an den Widerständen 5, 6 schaltet FET 9 vor dem FET 8 durch, so dass die Spannung von 5 Volt über die Leitungen 12 und 13 auf die entsprechenden Eingänge der Logikschaltung 14 gelangen. In dieser Logikschaltung werden die zeitlichen Unterschiede und auch die Unterschiede der Amplituden ausgewertet, so dass der Ort des beleuchteten Bildpunktes identifiziert werden kann. Wenn nun mehrere Bildpunktsensoren 2 zeitlich aufeinander folgend oder gleichzeitig beleuchtet werden, so erscheint das aus den beleuchteten Bildpunkten zusammengesetzte Bild im Anzeigegerät 15. Am Anzeigegerät 15 können mehrere Logikschaltungen 14 angeschlossen sein, so dass Bilder über grosse Flächen angezeigt werden können. Die Anschlussmöglichkeiten sind in der Fig. 1 durch weitere Eingänge am Anzeigegerät 15 angedeutet worden. Die Logikschaltung 14 hat ebenfalls viele Eingänge, an welche die FET's von anderen Bildpunktsensoren-Zeilen angeschlossen werden können, so dass auch hier grosse Flächen bildpunktmässig erfasst werden. Der Zeilenanzahl sind keine Grenzen gesetzt.

Die Fig. 2 zeigt als zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung einen einzigen Sensor, der auf dem elektrisch nicht leitenden Substrat 111 aus Al_2O_3 wärmeisoliert befestigt ist. Die Schichtdicke des aus LiTaO_3 , PVDF, NaN_2 , TGS, SBN oder PZT bestehenden Sensors 21 liegt im Bereich von 5 μm bis 100 μm . Oberhalb des Substrates befindet sich eine Elektrode 215, die über Leitung 213 mit Masse 7 verbunden ist. Die der Strahlung 4 zugewandte Elektrode 215 ist optisch absorbierend. Die untere Elektrode 216 ist mit den beiden Feldeffekttransistoren 8, 9 verbunden. Diese elektronischen Schalter

haben gleicherweise wie in der Fig. 1 die Widerstände 5, 6, 10, 11 sowie den Anschluss für die Speisespannung von z.B. 5 Volt. Die Elektrode 216 besteht aus einem elektrisch schwach leitendem Material, wie z.B. Polysilizium und hat einen Widerstand im Bereich von 10^6 bis 10^{12} . Die Anordnung des Bildsensors 21 mit seinen Elektroden 215, 216 ist auf seitlichen Sockeln 111 des Substrates 110, das aus elektrisch nicht leitendem Material besteht, angeordnet. Die Sockel 111 dienen in gleicher Weise wie in der Fig. 1 dazu, dass der Bildsensor einen möglichst geringen Wärmeverlust hat, wenn er von der Strahlung 4 getroffen wird. Die in den beiden Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiele mit den Sockeln 111 des Substrates 3 bzw. 110 haben sich als sehr gute Wärmeisolatoren bewiesen.

Da im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 anstelle der diskreten Bildpunktsensoren 2 nur ein einziger Sensor 21 für die gesamte Bildfläche vorliegt, ist die Bildauflösung der von der Strahlung 4 getroffenen Flächenteile noch präziser noch feiner bzw. besser als in der Fig. 1.

Die Wirkungsweise des Ausführungsbeispiels der Fig. 2 ist die gleiche, wie diejenige in der Fig. 1. Die untere Elektrode 216 der Fig. 2 ist als Widerstand ausgebildet und an den beiden FET's 8, 9 angeschlossen. Die obere, optisch absorbierende Elektrode 215 ist über Leitung 213 an Masse 7 angeschlossen. Ihr Widerstand ist viel kleiner als der der Elektrode 216. Durch die bestimmte Anordnung und Verbindung der Sensorfläche 21 aus pyroelektrischem Material, der oberen und unteren Elektrode 215, 216 werden Laufzeitglieder gebildet, so dass die durch das Auftreffen der Strahlung 4 bedingte Ladungsverschiebung mit zeitlichen Unterschieden und mit verschiedenen Amplituden die FET's 8, 9 durchschalten.

halber ist in der Fig. 3 der Bildsensor der Fig. 2 genommen. Selbstverständlich kann auch die in der Fig. 1 gezeigte Zeile von Bildpunktsensoren 2 im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 verwendet werden. Die Lochmaske 30 deckt bestimmte Teile des Bildsensors ab. Die nicht abgedeckten Stellen werden bei einem Einbruchs-Ereignis mittels der als Linse 31 dargestellten Optik beleuchtet. Diese beleuchteten Flächenteile werden in der Logikschaltung 14 ausgewertet und im Anzeigegerät 15 angezeigt. Durch die Lochmaske 30 der Fig. 3 wird der zu überwachende Raum in Zonen eingeteilt, die abwechselungsweise auf den Bildsensor abgebildet werden. Auf diese Weise entsteht eine Modulation der einfallenden Strahlung, wenn ein Objekt sich durch diese Zonen bewegt. Den gleichen Effekt erzielt man, wenn anstelle der Lochmaske 30 das Substrat 110, auf welchem der Bildsensor 21 befestigt ist, mehrere Sockel 111 hat. Wie bereits erwähnt, verursachen diese Sockel 111 des Substrates 110 an den Berührungsstellen der Elektrode 216 des Bildsensors 21 grosse Wärmesenken, und an diesen Stellen ist der Wärmeverlust des Bildsensors besonders gross, so dass diese Stellen bei einfallender Strahlung 4 inaktiv sind und zur Auswertung in der Logikschaltung 14 nichts beitragen. Die anderen Stellen, die keine Berührung zwischen Substrat 110 und der Elektrode 216 des Bildsensors 21 haben, sind aktiv und dienen der Auswertung in der Logikschaltung.

Wird kein Chopper verwendet und bewegt sich das Bild des Einbrechers auf dem Sensor 21 z.B. von links nach rechts, so ist die Differenz der Signalamplituden $A_L - A_R$ proportional der Bewegungsgeschwindigkeit des Bildes. Durch Verwendung der Logikschaltung 14 der Fig. 5 kann dann auch die Geschwindigkeit sofort detektiert werden.

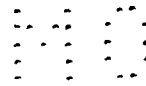
Die graphische Darstellung der Fig. 4 zeigt den zeitlichen Signalverlauf des Differenzsignals der Signale, die an den FET's 8, 9 stehen, sobald ein Objekt sich von rechts nach links durch den Raum bewegt. Auf der Abszisse ist die Zeit t aufgetragen und auf der Ordinate sind die verschiedenen Amplitudenwerte S dieser Signale aufgetragen. Ein Vergleich der Fig. 3 und 4 zeigt, dass die Amplituden S an den aktiven Stellen (keine Berührung zwischen Elektrode 216 und Substrat 110) bzw. an den von der Lochmaske 30 nicht abgedeckten Stellen die grössten positiven Werte aufweisen. Deutlich ist zu sehen, wie die Signalhöhe dem Bildelement zugeordnet ist, wobei auch der Widerstand einen Einfluss auf die Signalhöhe hat, der zwischen dem Auftreffort der IR-Strahlung 4 und den FET's 5, 6 liegt.

Die Fig. 5 zeigt eines von vielen möglichen Ausführungsbeispielen der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Logikschaltung 14. Wenn nun die Sensoren 2 oder 21 der Fig. 1 oder 2 durch die Strahlung 4 bestrahlt werden, schalten die FET's 5, 6 mit einem zeitlichen Unterschied durch und legen die Signalspannung an die Widerstände 5, 11. Dort ergeben sich die Spannungssignale S_L (Widerstand 10 auf der linken Seite des Sensors) und S_R (Widerstand 11 auf der rechten Seite des Sensors). Diese Signale enthalten die Information der Zeit " t " und der Amplitude " A ", und gelangen über die Leitungen 12 und 13 in die Logikschaltung 14. Die beiden Peak-Detektoren 141, 142 erzeugen ein Ausgangssignal, wenn der Spitzenwert der Amplitude A des Signals S_L und S_R über die Leitungen 12, 13 empfangen wird. Die Ausgangssignale triggern gemäss ihrer zeitlichen Reihenfolge die Steuerstromkreise 143, 144, welche die Zähler 145 und 146 starten. Jeder Zähler gibt seinen Zählinhalt an den Subtraktor 147, der den kleineren Zähl

inhalt vom grösseren Zählinhalt subtrahiert und die Zeitdifferenz, z.B. $t_L - t_R$, zwischen den Spitzenwerten der Amplituden, z.B. A_L und A_R als Ausgangssignal erzeugt.

Gleichzeitig werden die Signale S_L und S_R über die Leitungen 12 und 13 in einen Subtraktor 148 gegeben, der die Differenz der Amplitudenspitzen $A_L - A_R$ bildet, und in einen Addierer 149 gegeben, der die Summe der Amplitudenspitzen $A_L + A_R$ bildet. Diese beiden Beträge werden im nachfolgenden Divisor 150 zu einem normierten Wert $(A_L - A_R) / (A_L + A_R)$ gebildet und dieser Wert steht als Ausgangssignal zur Verfügung. Der normierte Wert ist nicht mehr abhängig von der Temperatur des durch die Sensoren 2 oder 21 detektierten Objektes. Die beiden Ausgangssignale $t_L - t_R$ und $(A_L - A_R) / (A_L + A_R)$ werden einem nicht gezeichneten μ -Rechner zugeführt, der anhand dieser Signale den Auftreffort im Sensor 2 oder 21 errechnet und ein entsprechendes Ausgangssignal erzeugt, das in das Anzeigegerät 15 gegeben wird. Dort wird der Auftreffort der Strahlung 4 angezeigt. Wie bereits erwähnt, kann auf dem Bildschirm des Anzeigegerätes 15 ein ganzes Bild aus vielen Auftrefforten zusammengesetzt werden. Das Bild kann z.B. den Angriff- und Fluchtweg eines Einbrechers zeigen.

Die Fig. 5 enthält auch den Zeittakt-Generator 151, der das Startsignal für die Steuerkreise 143, 144 zur Freigabe der Zähler 145 und 146 erzeugt. Diese Startsignale werden jedoch nur dann erzeugt, wenn der Chopper 152, der vor dem Bildsensor 2 bzw. 21 angeordnet ist und den Nullpunkt bestimmt, ein Ausgangssignal für den Zeittaktgenerator 151 erzeugt.



0152858

C 283

- 12 -

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Vorrichtung zur Ueberwachung eines Bereiches mittels eines passiven Bewegungsmelders, der einen die Strahlung des Ueberwachungsbereiches empfangenden Sensor aus pyroelektrischem Material enthält, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
 - mindestens einen aus pyroelektrischem Material bestehenden Sensor (2, 21), welcher auf der der Strahlung (4) zugewandten Seite eine Elektrode (210, 215) erster Art und auf der der Strahlung (4) abgewandten Seite eine Elektrode (211, 216) zweiter Art aufweist, wobei der Sensor (2, 21) unter Vermeidung von grossen Berührungsflächen an einem Substrat (1, 110) befestigt ist;
 - eine Anordnung von Laufzeitgliedern durch Bildung von Widerständen (3) und Kapazitäten am Substrat (1) der Elektroden erster und zweiter Art (210, 211, 215, 216);
 - eine Logikschaltung (14), welche den Auftreffort der Strahlung (4) auf den Sensor (2, 21) anhand der Laufzeitunterschiede und/oder der Amplitudenwerte der durch die Strahlung erzeugten Ladungsverschiebung errechnet.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, dass beim Sensor (2) die der
Strahlung (4) zugewandte Elektrode (210) erster Art
optisch transparent ist und die der Strahlung (4) abge-
wandte Elektrode (211) zweiter Art optisch reflektierend
ist. (Fig. 1)
3. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, dass beim Sensor (21) die der
Strahlung (4) zugewandte Elektrode (215) erster Art
optisch absorbierend ist und die der Strahlung (4) abge-
wandte Elektrode (216) optisch undurchlässig ist.
(Fig. 2)
4. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, dass die Berührungsflächen
zwischen dem Sensor (2, 21) und dem Substrat (1, 110)
maximal ein 1/10 der gesamten Fläche des Sensors oder
des Substrates ist. (Fig. 1, 2, 3)
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentan-
sprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Substrat (1, 110) Erhebungen (111) aufweist,
welche die Berührungsflächen mit dem Sensor (2, 21) er-
geben. (Fig. 1, 2, 3)
6. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1, 2, 3, 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der
Sensor (2, 21) auf seiner dem Substrat (1, 110) zugewand-
ten Seite Erhebungen aufweist, welche die Berührungs-
fläche mit dem Substrat ergeben.

7. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, dass bei einer Anordnung von
mehreren pyroelektrischen Elementen (2) die Elektroden
(210) erster Art an Masse (7) angeschlossen und die
Elektroden (211) zweiter Art über Widerstände (3) mitein-
ander verbunden sind, wobei eine bestimmte Anzahl
solchermassen verbundener Elektroden zweiter Art (211)
an der Gate-Elektrode eines Halbleiterschalters (8, 9)
angeschlossen sind. (Fig. 1)
8. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, dass bei einer Anordnung von
einem pyroelektrischen Sensor (21) die Elektrode (215)
erster Art an Masse (7) liegt und die Elektrode (216)
zweiter Art aus Widerstandsmaterial besteht und an der
Gate-Elektrode eines Halbleiterschalters (8, 9) ange-
schlossen ist. (Fig. 2)
9. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, dass bei einer Anordnung von
einem pyroelektrischen Sensor (21) die der Strahlung (4)
zugewandte Elektrode (215) erster Art durch eine Loch-
maske (30) mindestens teilweise bedeckt ist. (Fig. 3)
10. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, dass bei einer Anordnung eines
pyroelektrischen Sensors (21) die Elektrode (216) zweiter
Art an bestimmten Teilflächen das Substrat (110) be-
rührt und hierdurch Wärmesenken an diesen Berührungs-
flächen bildet. (Fig. 3)

11. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, dass die Logikschaltung (14)
Stromkreise (141, 142, 143, 144, 145, 146, 147) ent-
hält, welche von den auf Leitungen (12, 13) vorhandenen
Signalen (S_L , S_R) die Zeitdifferenz ($t_L - t_R$) feststellt,
die vom Amplitudenwert (A_L) des einen Signales (S_L) bis
zum gleichen Amplitudenwert (A_R) des anderen Signales
(S_R) vergangen ist. (Fig. 5)

12. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, dass die Logikschaltung (14)
einen Stromkreis (148) enthält, der die Differenz der
Amplituden ($A_L - A_R$) der auf den Leitungen (12, 13) vorhan-
denen Signalen (S_L , S_R) bildet. (Fig. 5)

13. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, dass die Logikschaltung (14)
über Leitungen (12, 13) die vom Auftreffort der Strah-
lung (4) auf dem Sensor (2, 21) abhängigen Signale
empfängt und durch Stromkreise (148, 149, 150) das Ver-
hältnis Amplitudendifferenz/Amplitudensumme $\frac{A_L - A_R}{A_L + A_R}$
bildet. (Fig. 5)

Fig.1

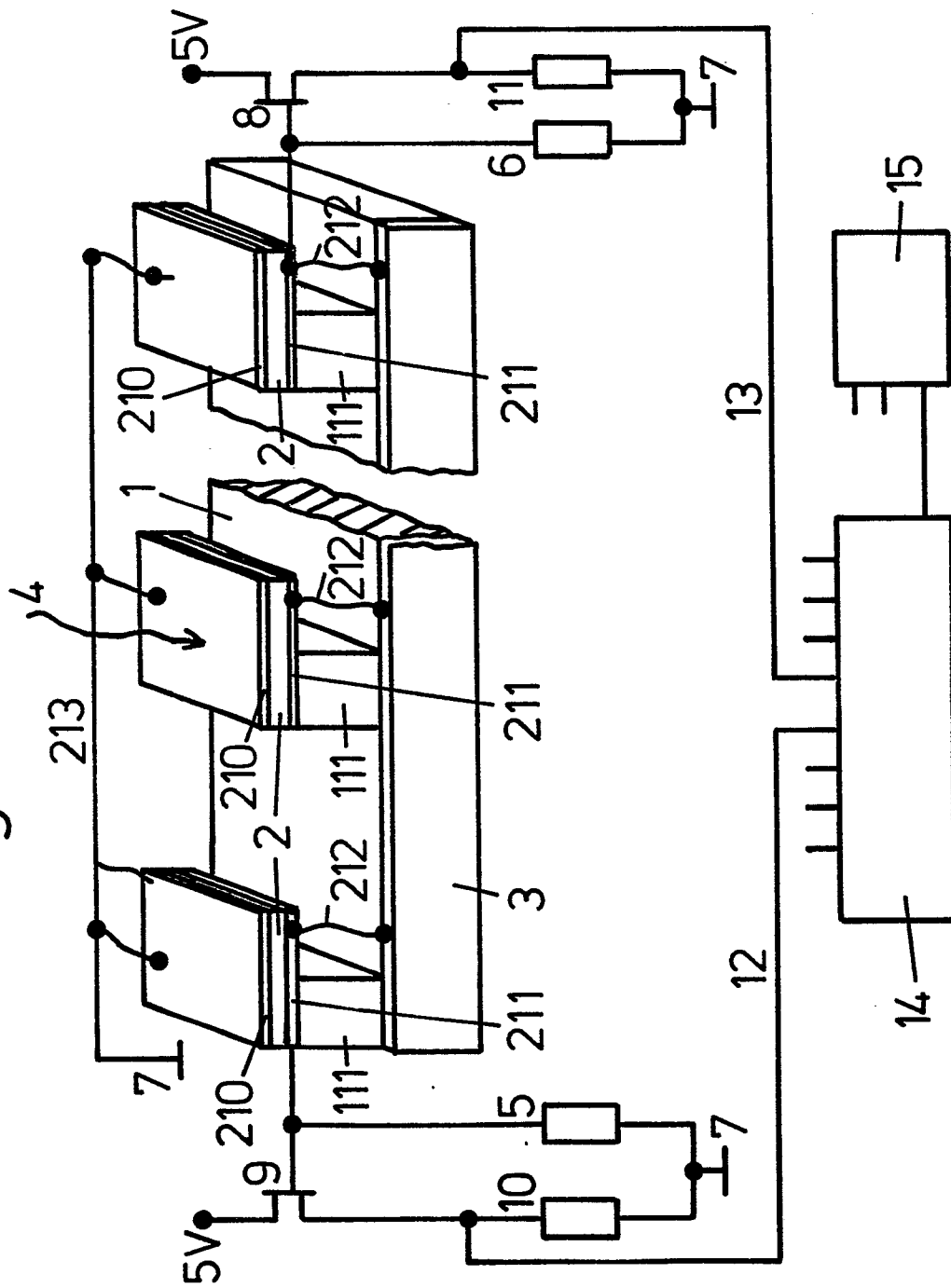


Fig.2

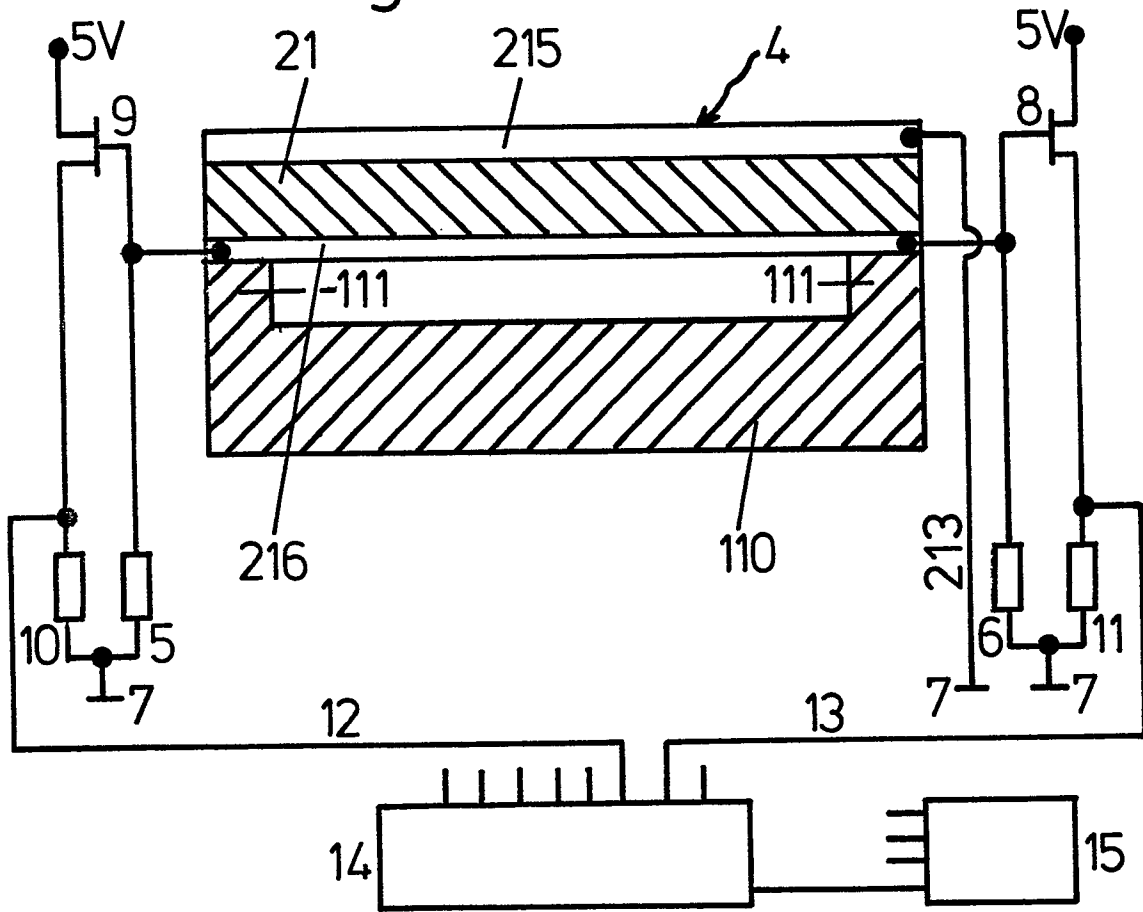


Fig.3

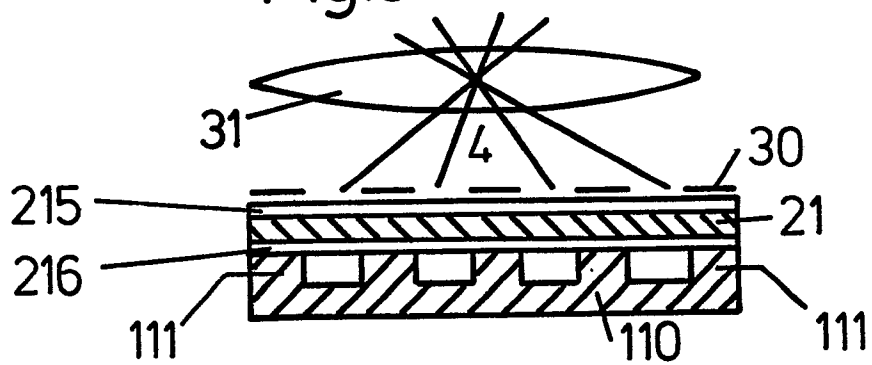


Fig.4

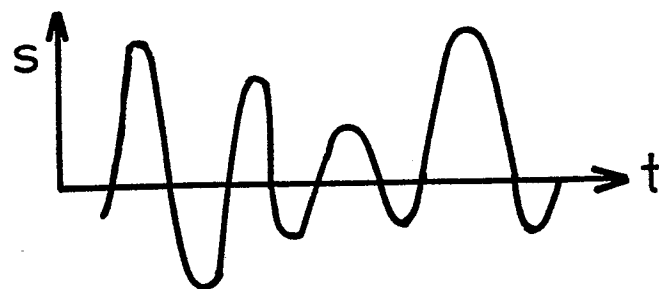


Fig. 5

