



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2182/91

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : G08B 13/19

(22) Anmeldetag: 4.11.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1994

(45) Ausgabetag: 25. 4.1995

(30) Priorität:

15.11.1990 DE 4036342 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

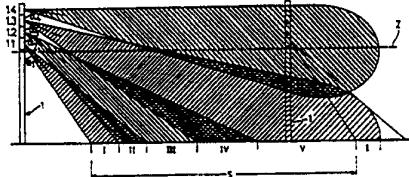
MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM GMBH  
D-8012 OTTOBRUNN (DE).

(72) Erfinder:

LAUMER PETER JOSEF  
MÜNCHEN (DE).  
LECHNER EDGAR DIPL.ING.  
MÜNCHEN (DE).  
REITTER CLAUS DIPLO.ING.  
GRAFING (DE).

## (54) PASSIVES INFRAROT-ÜBERWACHUNGSSYSTEM

(57) Das passive Infrarot-Überwachungssystem weist mehrere Infrarotdetektoren auf, welche in einer Säule mit Abständen übereinander angeordnet sind und deren Empfangsbereiche eine zu überwachende Strecke lückenlos erfassen. Dabei betrachten mindestens zwei Infrarotdetektoren mindestens einen Abschnitt der zu überwachenden Strecke aus unterschiedlichen Winkeln.



B  
AT 399 239

Die Erfindung betrifft ein passives Infrarot-Überwachungssystem mit mehreren Infrarotdetektoren.

- Aus der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zugrunde liegenden DE 36 00 259 A1 ist ein Bewegungsmelder bekannt, bei dem die Empfangsoptik wenigstens zwei waagrecht verlaufende und voneinander senkrecht beabstandete Detektorsegmente aufweist und so einen unsichtbaren Zaun bildet, mit den von oben herabfallende Gegenstände von seitlich eintretenden Personen unterschieden werden können. Ein Unterlaufen des Zaunes erscheint dadurch jedoch möglich zu sein, eine Entfernungsinformation über das eingedrungene Objekt kann nicht geliefert werden.

In der deutschen Patentschrift DE-C1-4033260 ist eine sog. "Sensor-Video-Säule" zur optischen Zaunüberwachung beschrieben, die aus mehreren, im wesentlichen abschnittsgleichen Modulen aufgebaut ist, wobei einer dieser Module mehrere, mit Abständen übereinander angeordnete Fenster für Infrarotdetektoren aufweist. Diese Infrarotdetektoren blicken auf unterschiedliche Streckenabschnitte längs einer zu überwachenden Strecke und bilden somit einen unsichtbaren Vorhang.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Infrarot-Überwachungssystem mit geringer Fehlalarmrate zu schaffen, welches zusätzlich eine Entfernungsangabe über ein alarmauslösendes Objekt liefert. Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß die Infrarotdetektoren in einer Säule angeordnet sind; daß die Empfangsbereiche der Infrarotdetektoren eine zu überwachende Strecke lückenlos erfassen und mindestens zwei Infrarotdetektoren mindestens einen Abschnitt der zu überwachenden Strecke aus unterschiedlichen Winkeln betrachten.

Beim vorliegenden Erfindungsgegenstand sind die Infrarotdetektoren einer Säule derart ausgerichtet, daß mindestens zwei Detektoren mindestens einen Abschnitt der zu überwachenden Strecke aus unterschiedlichen Winkeln betrachten. Dadurch entstehen, je nach Anordnung mehr Zonen, die durch Auswertung der Detektoren unterschieden werden können, als es der Anzahl der Detektoren entspricht. Weiterhin vermindert sich dadurch die Fehlalarmrate, da in den mehrfach überwachten Streckenabschnitten nicht nur das Alarmsignal eines Detektors ausreicht, um einen Alarm auszulösen.

Bei Verwendung von sog. pyroelektrischen Doppelkristallen für einen Infrarotdetektor, können mit Hilfe eines gemeinsamen Reflektors zwei Empfangskerne erzeugt werden, die symmetrisch nebeneinander verlaufen und jeweils eine Seite eines Zaunes überwachen können. Mit Hilfe einer Auswerteschaltung der Detektoren einer Säule kann dann sowohl der entsprechende Abschnitt als auch die zugehörige Zaunseite angezeigt werden, in welchen der Alarm ausgelöst wurde.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in den Figuren teilweise schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben.

Es zeigen:

- |               |   |
|---------------|---|
| Fig. 1        | ein passives Infrarot-Überwachungssystem zur Überwachung eines Zaunes;                              |
| Fig. 2a und b | eine Seitenansicht bzw. Aufsicht einer Zaunüberwachungsanlage gemäß Fig. 1;                         |
| Fig. 3        | einen Infrarotdetektor für ein passives Überwachungssystem gemäß Fig. 1 und 2;                      |
| Fig. 4        | ein Blockschaltbild einer elektronischen Auswerteschaltung für einen Infrarotdetektor gemäß Fig. 3; |
| Fig. 5        | ein zaunbildendes passives Überwachungssystem.  |

Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel weist eine Säule 1 auf, die im Boden verankert ist und an der ein Zaun Z befestigt ist. Der über den Zaun Z ragende Teil der Säule 1 weist vier gleiche Segmente auf, in denen Infrarotdetektoren (1.1 bis 1.4) so angeordnet sind, daß sie auf die gleiche Seite des Zaunes Z blicken. Die Infrarotdetektoren (1.1 bis 1.3) der unteren drei Segmente sollen insgesamt einen Streckenabschnitt S des Zaunes überwachen und sind dazu so ausgerichtet, daß sie unterschiedliche mittlere Blickrichtungen  $\alpha_1$  bis  $\alpha_3$  bezogen auf die Säulenachse aufweisen. Auf diese Weise entstehen unterschiedlich überwachte Streckenabschnitte I bis V. Der Infrarotdetektor 1.4 des obersten Säulensegments dient zur Überwachung der Zaunkrone und ist daher bezüglich seiner Blickrichtung  $\alpha_4$  so ausgerichtet, daß nur noch der obere Teil des Zaunes Z und nicht mehr der Boden erfaßt wird. Zur lückenlosen Überwachung des gesamten Zaunes befindet sich dann im Streckenabschnitt V wiederum eine gleichartige Säule 1, die in die gleiche Richtung wie die vorhergehende mit ihren Detektoren blickt und damit den nächsten Abschnitt des Zaunes überwacht.

Wie aus Fig. 1 bzw. Fig. 2a ersichtlich wird, können also mit drei Infrarotdetektoren 1.1 bis 1.3 innerhalb einer Strecke S, die dem Abstand zweier Säulen 1 entspricht, fünf Streckenabschnitt I bis V unterschieden werden, wobei die Abschnitte I, II und IV von jeweils zwei, in unterschiedliche Richtungen blickende Detektoren beobachtet werden. Dies wird am besten aus Fig. 2a ersichtlich, wobei hier der Zaunabschnitt zwischen den Säulen 1<sub>2</sub> und 1<sub>3</sub> betrachtet werden soll: Hier wird der Abschnitt I sowohl vom Detektor 1.1 der Säule 1<sub>2</sub> als auch vom Detektor 1.3 der Säule 1<sub>1</sub> erfaßt. Der Abschnitt II wird von den beiden Detektoren 1.1 und 1.2 der Säule 1<sub>2</sub> erfaßt und der Abschnitt IV von den Detektoren 1.2 und 1.3 der Säule 1<sub>2</sub>. Entsprechend muß auch ein in diese Zonen eindringendes Objekt bei den jeweils zugeordneten

Detektoren ein gleichartiges Signal auslösen. Mit Hilfe der in Fig. 4 noch näher beschriebenen Schaltung kann dann sowohl ermittelt werden, ob es sich um einen echten Alarmfall handelt und, wenn ja, in welchem Streckenabschnitt dieser Alarm ausgelöst wurde.

- In Fig. 3 ist der Aufbau eines Infrarotdetektors dargestellt, der im wesentlichen einen konkaven, für infrarotes Licht reflektierenden Spiegel 1.11 aufweist, auf dessen optischer Achse 1.13 ein Detektorelement 1.12 angeordnet ist. Das Detektorelement 1.12 weist einen pyroelektrischen Doppelkristall auf, wobei beide Kristallteile geringfügig neben der optischen Achse 1.13 angeordnet sind. Dadurch blicken beide Kristallhälften in unterschiedliche Richtungen 1.14 bzw. 1.15, die etwas von der optischen Achse 1.13 abweichen und zu dieser symmetrisch sind. Die zugehörigen Empfangskeulen sind in Fig. 2b dargestellt, wobei hier die doppelten Empfangskeulen nur jeweils eines Detektors einer Säule mit Blick von oben dargestellt sind. Die den Blickrichtungen 1.14 zugeordneten Empfangskeulen überwachen lückenlos eine Seite des Zaunes Z und die in Blickrichtungen 1.15 zugeordneten Keulen die andere Seite.

- In Fig. 4 ist ein Blockschaltbild für eine elektronische Auswerteschaltung 2 der Infrarotdetektoren 1.1, 1.2 usw. dargestellt. Die Signale eines Detektorelementes 1.12 werden dabei in einem Verstärker 1.16 verstärkt und einer Kompensationsschaltung 1.17 zugeführt, wodurch eine Unabhängigkeit des Signalpegels von der Bewegungsgeschwindigkeit des zu detektierenden Objektes erzielt wird. Diese Maßnahme führt zu einer deutlichen Senkung der Fehlalarmrate und zu einer sicheren Objektdetection auch bei schnellen Bewegungsgeschwindigkeiten in Sensornähe. Das so aufbereitete Detektorsignal wird einem Multiplexer 2.1 der Auswerteschaltung 2 zugeführt und in einem Analog/Digital-Wandler 2.2 digitalisiert und in einen Rechner 2.3 eingegeben. Der Rechner 2.3 verwertet nun die aus den unterschiedlichen Detektoren 1.1 bis 1.4 eingehenden Signale und verknüpft diese so, daß sowohl die Zaunseite als auch der entsprechende Streckenabschnitt, in welchem ein Alarm ausgelöst wurde, ermittelt wird. Ein entsprechendes Signal wird dann einer Schnittstelle 2.4 zugeführt und über eine Übertragungsstrecke 3 an diejenige, (nicht dargestellte) Videokamera weitergegeben, die dem Streckenabschnitt zugeordnet ist.

- In Fig. 5 ist eine Säule 5 für ein zaunloses Überwachungssystem dargestellt, welche ein Vielzahl von übereinander in gleichen Abständen angeordneten Detektoren 5.1 bis 5.8 aufweist. Die einzelnen Detektoren haben bezüglich der Säulenachse den gleichen Blickwinkel  $\alpha_5$  sowie den gleichen Öffnungswinkel  $\beta$ . Der von der gesamten Anordnung erfaßte Bereich wird so in eine Vielzahl von im Querschnitt rautenförmigen Sektoren unterteilt. Die einzelnen Sektoren können unterschiedlichen Detektoren zugeordnet werden, so daß eine einfache Erkennung möglich wird:  
So ist z.B. der mit 12 bezeichnete Bereich lediglich von den Detektoren 5.1 und 5.2 gleichzeitig erfaßt; ein Eindringen beispielsweise in den Bereich 345 würde bei den Detektoren 5.3, 5.4 und 5.5 gleichzeitig ein Signal auslösen; entsprechend würde bei einem gleichzeitigen Signal aus den Detektoren 5.1 bis 5.7 eindeutig auf den Sektor 1-7 geschlossen werden können.

- Bei dieser Anordnung bewirkt die mit zunehmender Entfernung von der Säule 5 zunehmende Mehrfachüberwachung der Sektoren eine Kompensation der abnehmenden Empfindlichkeit der einzelnen Detektoren mit der Entfernung. Eine Störung in nur einem der Detektoren 5.1 löst hier noch keinen Fehlalarm aus.

### Patentansprüche

1. Passives Infrarot-Überwachungssystem mit mehreren Infrarotdetektoren, welche mit Abständen übereinander angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Infrarotdetektoren in einer Säule angeordnet sind daß die Empfangsbereiche der Infrarotdetektoren eine zu überwachende Strecke lückenlos erfassen und mindestens zwei Infrarotdetektoren (1.1 - 1.3) mindestens einen Abschnitt (I, II, IV) der zu überwachenden Strecke (5) aus unterschiedlichen Winkeln ( $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ ) betrachten.
2. Infrarot-Überwachungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Infrarotdetektor (1.1) mit einem pyroelektrischen Doppelkristall (1.12) versehen ist, welcher innerhalb eines gemeinsamen Reflektors (1.11) derart angeordnet ist, daß zwei nebeneinander symmetrisch verlaufende Empfangskeulen entstehen und die Symmetrieebenen der Empfangskeulen (1.14, 1.15) sämtlicher Infrarotdetektoren einer Säule in einer Ebene zusammenfallen (Fig. 3, Fig. 2b).
3. Infrarot-Überwachungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Infrarotdetektoren (1.1 - 1.4) mit einer elektronischen Auswerteschaltung (2) verbunden sind, die in Abhängigkeit davon, welcher oder welche Infrarotdetektor(en) ein Alarmsignal ausgelöst hat bzw. haben, ein Entfernungssignal erzeugt.

**AT 399 239 B**

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Ausgegeben  
Blatt 1

25. 4.1995

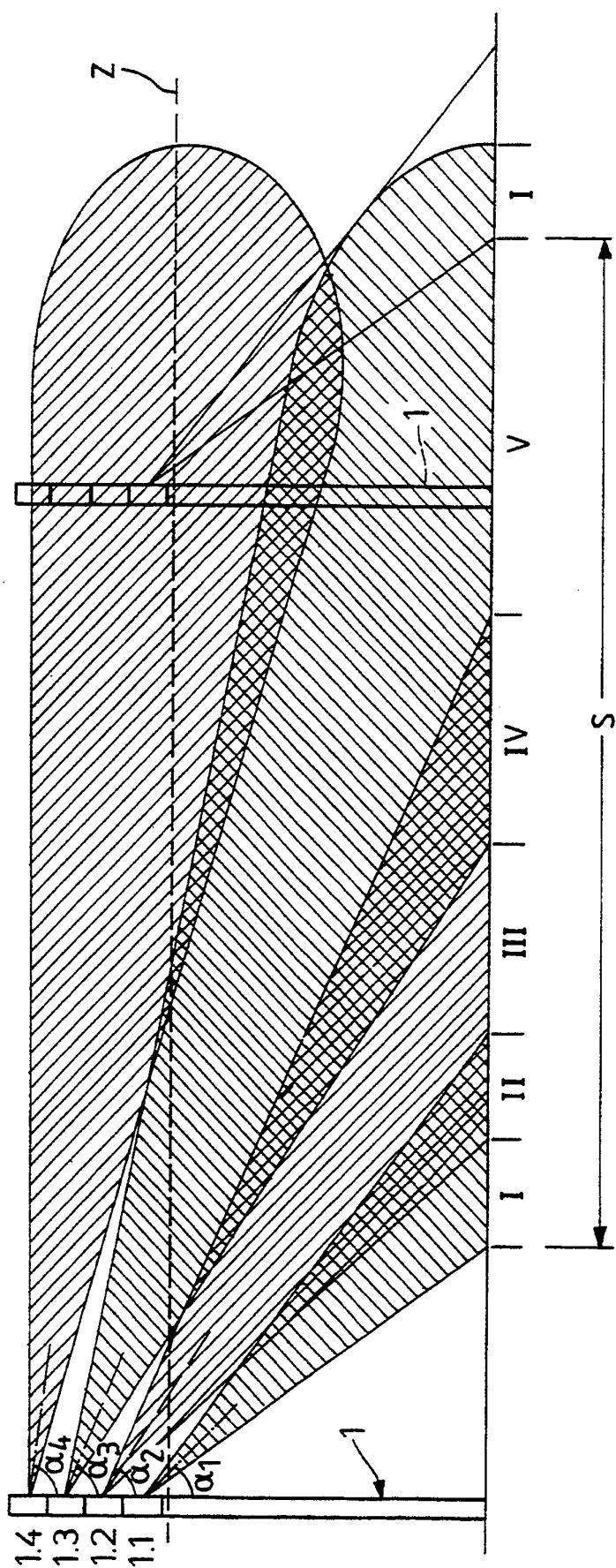
Int. Cl.<sup>6</sup> : G08B 13/19

FIG. 1

Ausgegeben  
Blatt 2

25. 4.1995

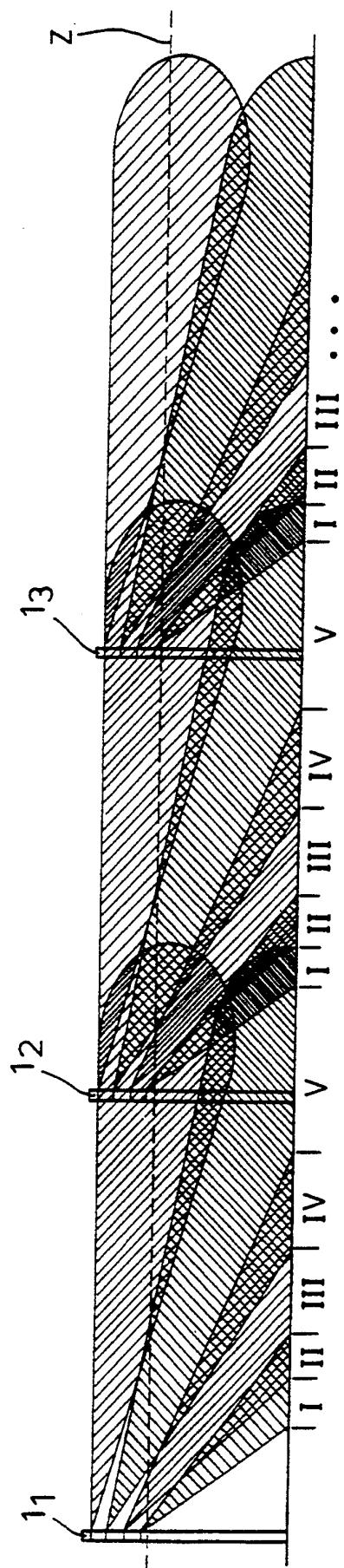
Int. Cl.<sup>6</sup>: G08B 13/19

FIG. 2a

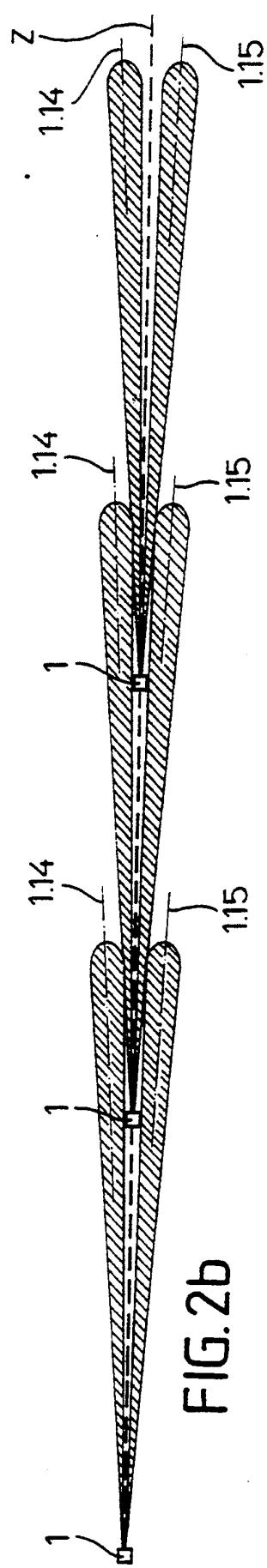


FIG. 2b

Ausgegeben  
Blatt 3

25. 4.1995

Int. Cl.<sup>6</sup>: G08B 13/19

FIG. 3

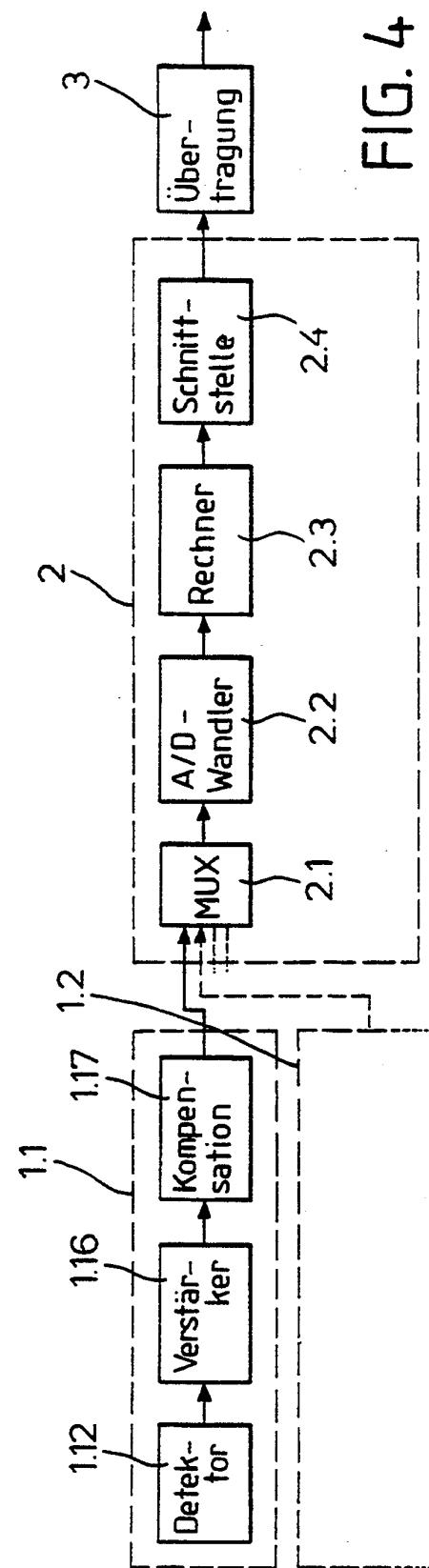
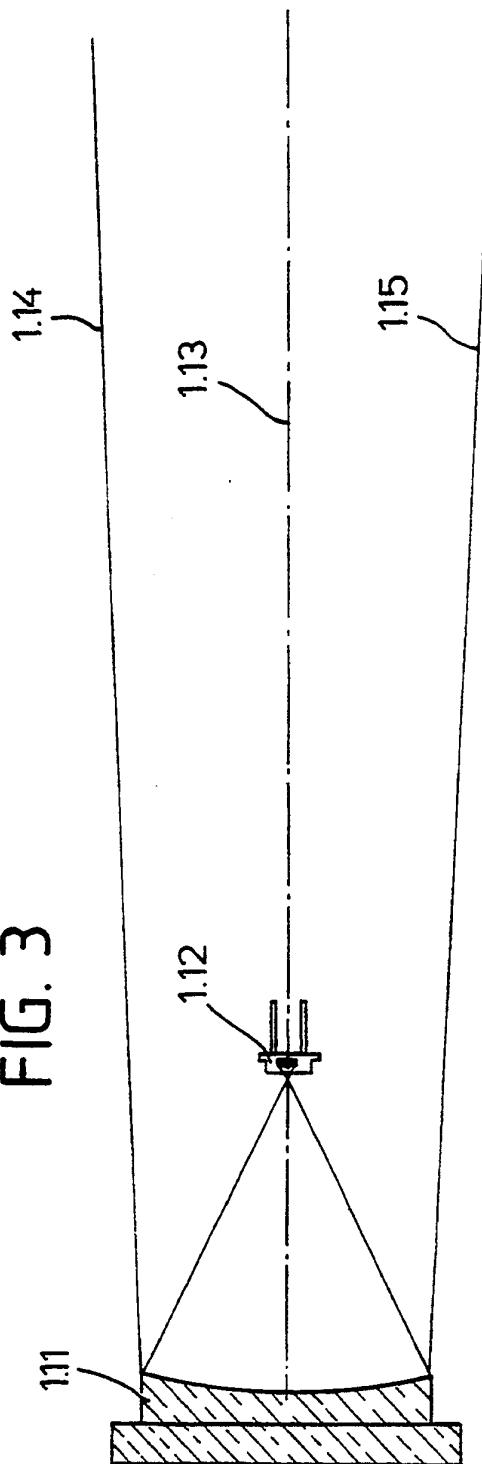


FIG. 4

Ausgegeben  
Blatt 4

25. 4.1995

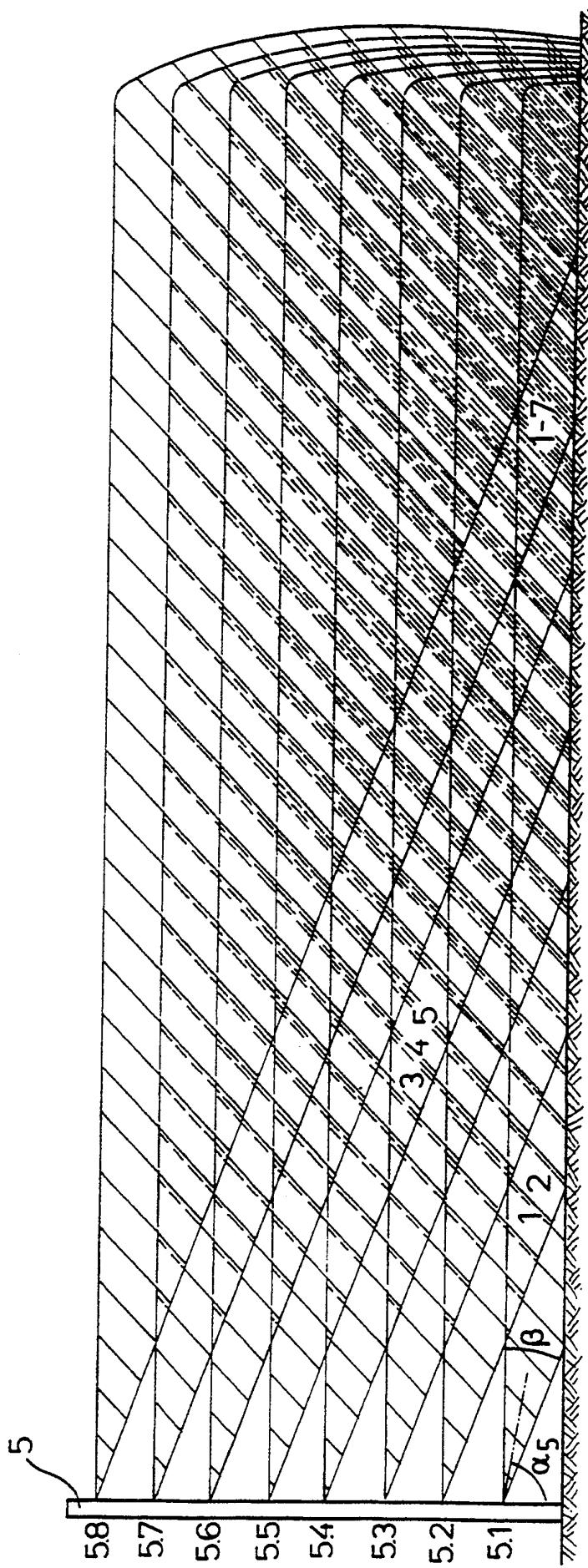
Int. Cl.<sup>6</sup>: G08B 13/19

FIG. 5