



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 07 547 B4 2006.03.09**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 07 547.6**
 (22) Anmeldetag: **22.02.1999**
 (43) Offenlegungstag: **30.09.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **09.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G01V 8/10 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
198 11 440.0 17.03.1998

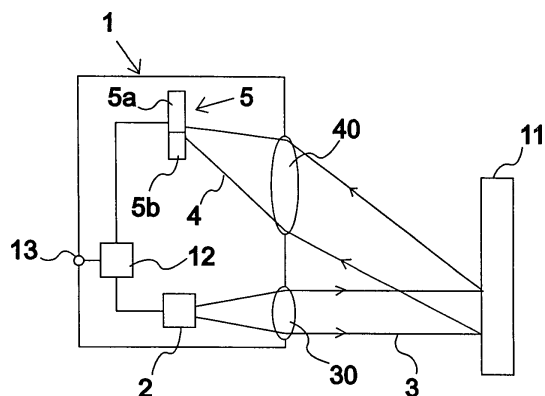
(73) Patentinhaber:
Leuze electronic GmbH & Co KG, 73277 Owen, DE

(72) Erfinder:
Argast, Martin, Dipl.-Ing. (FH), 72584 Hülben, DE;
Bückle, Kurt, 73278 Schlierbach, DE; Euth,
Werner, Dipl.-Ing. (FH), 72622 Nürtingen, DE;
Quapil, Gerald, Dipl.-Phys. Dr., 73277 Owen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 197 21 105 A1
DE 35 06 304 A1
DE 295 02 329 U1
US 45 75 237
WO 93 00 568 A1
Messen/Steuern/Regeln 103, 10, 1995, S.640,641;

(54) Bezeichnung: **Optoelektronische Vorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Optoelektronische Vorrichtung zum Erfassen von Objekten in einem Überwachungsbereich mit einem Sendelichtstrahlen emittierenden Sender und einem Empfangslichtstrahlen empfangenden Empfangselement, welches ein Nahelement und ein Fernelement aufweist, wobei die vom Objekt reflektierten Empfangslichtstrahlen mit zunehmendem Objektabstand zunächst auf das Nahelement und dann auf das Fernelement treffen, und wobei in einer Auswerteeinheit in Abhängigkeit der Empfangssignale an den Ausgängen des Nah- und Fernelements ein binäres Schaltsignal generiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass das aus dem Nahelement (5a) und dem Fernelement (5b) bestehende Empfangselement zunächst aus einer Anzahl von einzelnen Segmenten (6-10) aufgebaut ist, die erst mittels der Auswerteeinheit (12) ausgewählt und aufgrund dieser Auswahl einesteils zum Nahelement (5a) und der verbleibende Teil zum Fernelement (5b) zusammenschaltet werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine optoelektronische Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Eine derartige Vorrichtung stellt der Lichttaster der Baureihe 46 der Firma Leuze electronic dar. Derartige Vorrichtungen werden typischerweise zur Objektdetektion bei der Überwachung von Maschinen oder Anlagen eingesetzt. Durch eine geeignete Auswertung der Empfangssignale an den Ausgängen des Nah- und Fernelements werden unerwünschte Hintergrundeinflüsse eliminiert, welche die Objektdetektion verfälschen würden. Der Lichtfleck der Empfangslichtstrahlen wird auf das Empfangselement so fokussiert, daß ein Lichtanteil auf das Nah- und ein Anteil auf das Fernelement fällt. Übersteigt die Differenz der Empfangssignale eine Schaltschwelle, so wird eine Objektmeldung generiert. Dabei entspricht das Empfangssignal der Höhe der Schaltschwelle, wenn sich ein Objekt in einem der Tastweite entsprechenden Abstand zur Vorrichtung befindet. Sobald sich das Objekt in geringeren Distanzen zur Vorrichtung befindet, liegt die Differenz der Empfangssignale oberhalb der Schaltschwelle, was einer Objektdetektion entspricht. Vom Hintergrund reflektiertes Licht fällt vorwiegend auf das Fernelement und führt deshalb nicht zu einer Objektmeldung.

[0003] Der Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß zur Detektion im Nahbereich eine gegenüber dem Fernelement wesentlich größere Nahelementfläche benötigt wird, was unterschiedlich große Kapazitätswerte der als Fotodioden ausgebildeten Nah- und Fernelemente zur Folge hat. Die großen Kapazitätswerte des Nahelements begrenzen die Signalanstiegszeiten und durch die Kapazitätsunterschiede entstehen unerwünschte Signalüberschwinger bei der Differenzbildung.

[0004] Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß zur Einstellung der Tastweite eine mechanische Verschiebevorrichtung erforderlich ist, wobei der Verschiebeweg nichtlinear zur einzustellenden Tastweite verläuft. Bei größeren Tastweiten wird eine hohe Einstellgenauigkeit und bei kleinen Tastweiten ein großer Verschiebeweg gefordert.

[0005] Andere Vorrichtungen nutzen eine CCD-Zeile als Empfangselement. Die Nachteile dabei sind, dass alle Einzelsignale seriell ausgelesen und bearbeitet werden müssen und dadurch Verarbeitungszeiten von mehr als 100µs entstehen. Außerdem ist die Zeilenbreite wesentlich kleiner als 1 mm, wodurch nur ein Teil des Empfangslichtes detektiert werden kann.

[0006] Die nachveröffentlichte DE 197 21 105 A1 betrifft einen optoelektronischen Sensor mit einem Lichtsender zum Aussenden eines Sendelichtbündels in einem Überwachungsbereich, mit einem Lichtempfänger zum Empfang eines Empfangslichtbündels, das durch das von einem Gegenstand im Überwachungsbereich in Richtung des Lichtempfängers reflektierte Sendelicht gebildet ist, wobei das Empfangslichtbündel in Abhängigkeit vom Abstand des Gegenstandes vom Sensor in einem veränderlichen Strahlenwinkel zum Sendelichtbündel steht, und mit einer Steuer- und Auswerteeinheit zur Verarbeitung des Ausgangssignals des Lichtempfängers. Der Lichtempfänger weist einen Mehrelement-Lichtsensor auf, der wenigstens vier einzelne Sensorelemente besitzt, die dergestalt benachbart angeordnet sind, dass in Abhängigkeit vom Strahlwinkel unterschiedliche Sensorelemente vom Empfangslichtbündel beaufschlagt sind.

[0007] In der DE 295 02 329 U1 ist eine optische Triangulationsvorrichtung für eine Steuereinrichtung zur Steuerung einer sanitären Anlage beschrieben. Die Triangulationsvorrichtung weist einen Sendelicht emittierenden Sender und zwei nebeneinander liegende Empfänger auf, wobei ein Empfänger ein Nahelement und ein Empfänger ein Fernelement bildet. Durch Vergleich der auf die Empfänger auftreffenden Empfangslichtintensitäten wird eine Information über den Abstand eines Objekts zur Triangulationsvorrichtung gewonnen.

[0008] Die DE 35 06 304 C1 betrifft einen optoelektronischen Messempfänger zum Bestimmen der relativen Lage des Messempfängers bezüglich einer durch einen optischen Sender erzeugten Strahlungsebene. Der Messempfänger hat eine Vielzahl von optoelektronischen Empfangseinheiten, die jeweils ein Ausgangssignal erzeugen, das ein Auftreffen auf die jeweilige Empfangseinheit darstellt.

[0009] Jede Empfangseinheit ist an ein steuerbares Umschaltelement angeschlossen, welche mit einer Steuerschaltung in Verbindung steht. Zur Abdeckung eines großen Messbereichs kann bei dieser Anordnung die Zahl der Empfangseinheiten ohne großen Schaltungsaufwand erhöht werden.

[0010] In der WO 93/00 568 A1 ist eine nach dem Triangulationsprinzip arbeitende Distanzmessvorrichtung beschrieben. Diese Distanzmessvorrichtung weist eine lineare Anordnung von mehreren Empfangselementen auf. Die Auswertung der Empfangssignale der Empfangselemente erfolgt im Zeitmultiplexbetrieb, wobei jeweils die Empfangssignale zweier Empfangselemente gleichzeitig ausgewertet werden.

[0011] In der US 4,575,237 ist eine Distanzmessvorrichtung beschrieben, welche einen Empfänger mit mehreren Empfangselementen aufweist. Aus den

Ausgangssignalen der Empfangselemente wird die Lage des Signalspitzenwerts auf dem Empfänger berechnet.

[0012] In Messen/Steuern/Regeln 103, 10, 1995 Seiten 640, 641 ist ein nach dem Triangulationsprinzip arbeitender Lichttaster beschrieben. Der Empfänger dieses Lichttasters besteht aus einem PSD-Element.

Aufgabenstellung

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so zu auszubilden, dass eine möglichst einfache genaue und flexible Tastweiteneinstellung ermöglicht wird.

[0014] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0015] Erfindungsgemäß weist die optoelektronische Vorrichtung ein in mehrere Segmente untergliedertes Empfangselement auf, wobei eine vorgegebene Anzahl dieser Segmente zum Nahelement und eine vorgegebene Anzahl der übrigen Segmente zum Fernelement verknüpfbar sind.

[0016] Durch eine Anpassung der Breiten der einzelnen Segmente an die abstandsabhängige Verschiebung des Lichtflecks der Empfangslichtstrahlen kann die elektronische Tastweitenumschaltung weitgehend linearisiert werden.

[0017] Durch die Auswertung mehrerer Empfangssegmente können die Gültigkeit des Schaltsignals auf Plausibilität geprüft und Störungen erkannt werden.

[0018] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sind die einzelnen Segmente jeweils im Wesentlichen flächengleich ausgebildet. Dabei ist jedem Segment ein separater Verstärker nachgeordnet, wobei die Ausgangssignale der Verstärker in einer Auswerteeinheit ausgewertet werden. Durch die Entkoppelung über die Verstärker weisen die flächengleichen Segmente im wesentlichen dieselben Kapazitätswerte auf, so daß diese jeweils dieselben geringen Signalanstiegszeiten aufweisen.

Ausführungsbeispiel

[0019] Die Erfindung wird im nachstehenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

[0020] [Fig. 1](#): Schematische Darstellung der erfindungsgemäßen optoelektronischen Vorrichtung.

[0021] [Fig. 2](#): Erstes Ausführungsbeispiel der Seg-

mentanordnung des Empfangselements.

[0022] [Fig. 3](#): Blockschaltbild der Vorrichtung gemäß [Fig. 1](#).

[0023] [Fig. 4](#): Empfangselement gemäß [Fig. 2](#) mit einem nachgeordneten Additions- und Subtraktionsnetzwerk.

[0024] [Fig. 5](#): Wahrheitstabelle zur Tastweitenumschaltung für das Additions- und Subtraktionsnetzwerk gemäß [Fig. 4](#).

[0025] [Fig. 6](#): Zweites Ausführungsbeispiel der Segmentanordnung des Empfangselementes.

[0026] [Fig. 7](#): Drittes Ausführungsbeispiel der Segmentanordnung des Empfangselementes.

[0027] [Fig. 1](#) zeigt den prinzipiellen Aufbau einer als Lichttaster ausgebildeten optoelektronischen Vorrichtung **1**. Die optoelektronische Vorrichtung **1** weist einen Sender **2** auf, welcher vorzugsweise von einer Leuchtdiode gebildet ist und welcher Sendelichtstrahlen **3** emittiert. Die Sendelichtstrahlen **3** werden mittels einer Sendeoptik **30** gebündelt. Die optoelektronische Vorrichtung **1** weist zudem ein Empfangslichtstrahlen **4** empfangendes Empfangselement **5** auf, wobei die Empfangslichtstrahlen **4** mittels einer Empfangsoptik **40** auf das Empfangselement **5** fokussiert werden.

[0028] Die von einem Objekt **11** zurückreflektierten Empfangslichtstrahlen **4** treffen auf das Empfangselement **5**, welches ein Nahelement **5a** und ein Fernelement **5b** aufweist. Dabei variiert die Position des Lichtflecks der Empfangslichtstrahlen **4** auf dem Empfangselement **5** in Abhängigkeit des Abstands des Objekts **11** zur Vorrichtung **1**. Bei großen Abständen trifft das Empfangslicht nahezu vollständig auf das Fernelement **5b**. Mit geringer werdendem Abstand trifft das Empfangslicht vermehrt auf das Nahelement **5a**.

[0029] Die Empfangssignale an den Ausgängen des Nah- und Fernelements **5a**, **5b** werden in einer Auswerteeinheit **12** ausgewertet, an welche der Sender **2** und das Empfangselement **5** angeschlossen sind. Dabei wird in Abhängigkeit der Empfangssignale ein binäres Schaltsignal generiert und über einen Schaltausgang **13** ausgegeben. Das binäre Schaltsignal wird mittels einer Schaltschwelle generiert, wobei der Schaltausgang **13** dann den Schaltzustand wechselt, wenn sich das Objekt **11** in einem der Tastweite entsprechenden Abstand zur Vorrichtung **1** befindet.

[0030] In einer ersten Ausführungsform wird in der Auswerteeinheit die Differenz der Empfangssignale des Nah- und Fernelements **5a**, **5b** gebildet. Diese

Differenz wird dann mit einem die Schaltschwelle bildenden Schwellwert S1 bewertet. Das Objekt **11** befindet sich in der Tastweite zur Vorrichtung **1**, wenn die Differenz dem Schwellwert S1 entspricht.

[0031] In einer zweiten Ausführungsform wird der Quotient der Empfangssignale gebildet. Dieser Quotient wird mit einem die Schaltschwelle bildenden Schwellwert S2 bewertet. Das Objekt **11** befindet sich in der Tastweite zur Vorrichtung **1**, wenn der Quotient dem Schwellwert S2 entspricht.

[0032] Zweckmäßigerweise wird der Quotient aus der Differenz und der Summe der Empfangssignale des Nah- und Fernelements **5a**, **5b** gebildet. Alternativ kann mittels einer Senderegelung die Summe der Empfangssignale auf einen konstanten Wert geregelt werden. Durch diese Signalauswertung wird ein von der Objektreflexion unabhängiges Schaltsignal erhalten. Zudem wird die Quotientenbildung durch die Rückführung auf eine Differenzbildung erheblich vereinfacht.

[0033] Erfindungsgemäß ist die lichtempfindliche Fläche des Empfangselements **5** in mehrere Segmente **6-10** unterteilt. Die Segmente **6-10** sind jeweils von Fotodioden gebildet. Jedem Segment **6-10** ist ein Verstärker **16** zur Verstärkung der jeweiligen Ausgangssignale nachgeordnet. Diese Ausgangssignale werden in der Auswerteeinheit **12** logisch verknüpft, so daß eine vorgegebene Anzahl von Segmenten **7-10** das Nahelement **5a** bildet und die übrigen Segmente **6-8** das Fernelement **5b** bilden.

[0034] Die Segmente **6-10** sind im wesentlichen flächengleich ausgebildet und nebeneinanderliegend, unmittelbar aneinander angrenzend angeordnet, so daß diese sich zu einer lückenlosen lichtempfindlichen Fläche ergänzen. Die Längsachse dieser Anordnung verläuft im wesentlichen quer zur optischen Achse der Empfangslichtstrahlen **4**.

[0035] **Fig. 2** zeigt ein Empfangselement **5**, dessen lichtempfindliche Fläche in fünf flächengleiche rechteckige Segmente **6-10** aufgeteilt ist. Das Segment **6** bildet das Fernelement **5b**, die übrigen Segmente **7-10** bilden das Nahelement **5a**. Bei kürzer werdendem Objektabstand wandert der Lichtfleck der Empfangslichtstrahlen **4** vom Segment **6** über die Segmente **7-10**.

[0036] Die abstandsabhängige Fleckposition wird dazu ausgenutzt, das zu detektierende Objekt **11** von einem Hintergrund zu unterscheiden. Dazu wird das Fern-Empfangssignal des Segmentes **6** mit der Summe der Nah-Empfangssignale der Segmente **7-10** verglichen. Überwiegt das Nahsignal der Segmente **7-10**, gilt das Objekt **11** als erkannt.

[0037] Durch eine Änderung der Verknüpfung der

einzelnen Segmente **6-10**, kann ein unterschiedlicher Nah- und Fernbereich definiert und damit die Tastweite auf einfache Weise geändert werden.

[0038] **Fig. 3** zeigt das Blockschaltbild der Vorrichtung **1** gemäß **Fig. 1** mit dem Empfangselement **5**.

[0039] Bei diesem Ausführungsbeispiel besteht die Auswerteeinheit **12** aus einem Prozessor mit Analog-Digital-Wandler. Als Ergebnis wird am Schaltausgang **13** das Schaltsignal ausgegeben. Die Auswerteeinheit **12** weist einen Parametriereingang **14** auf, über welchen die Tastweite, Schaltschwelle und Schalthysterese eingegeben werden. Diese Parameter erlauben eine applikationsbedingte Anpassung der Vorrichtung **1**. Der Parametriereingang **14** ist dabei vorzugsweise als serielle Schnittstelle ausgebildet. Insbesondere wird durch die Parameter auch die Art der logischen Verknüpfung der Segmente **6-10** des Empfangselements **5** vorgegeben. Die Parameterwerte werden schließlich in einem Parameterspeicher **15** abgelegt.

[0040] Der Prozessor mit Analog-Digital-Wandler erlaubt außerdem die Erkennung von Meßwertfehlern oder Störungen durch Analyse der Pegelverteilung über den einzelnen Segmenten **6-10**.

[0041] **Fig. 4** zeigt eine weitere Ausführung des Empfangselementes **5**, wobei den Verstärkern **16** an den Ausgängen der Segmente **6-10** ein Additions- und Subtraktionsnetzwerk nachgeordnet ist. Die Anordnung der Segmente **6-10** des Empfangselements **5** entspricht dabei der Anordnung gemäß **Fig. 2**. Zur Auswertung der Empfangssignale ist es vorteilhaft eine analoge Vorverarbeitung im Subtraktions- und Additionsnetzwerk in Form einer Summen- und Differenzbildung der digitalen Auswertung in der Auswerteeinheit **12** vorzuschalten. Insbesondere wird eine Übersteuerung durch hohe Empfangssignale bei stark reflektierendem Objekt **11** durch die Differenzbildung in der Nähe der Tastweite unterdrückt.

[0042] Mit Hilfe der Schalter s1-s5 können Empfangssignale verschiedener Segmente **6-10** kombiniert werden.

[0043] **Fig. 5** zeigt die Wahrheitstabelle für die Tastweitemumschaltung. Damit bei gleichzeitiger Überstrahlung der Nah- und Fernelementfläche durch die Empfangslichtstrahlen **4** ein Objekt **11** sicher detektiert wird, muß die Nahelementfläche größer als die Fernelementfläche sein. Aus diesem Grund wird für die Erzeugung des Fernsignals immer nur ein Segment **6**, **7** oder **8** ausgewählt, was mit den Schaltern s3-s5 erfolgt. Für den Nahbereich werden mindestens die Signale der beiden Segmente **9** und **10** im Summierer **17** zusammengefaßt. Zusätzlich werden vorteilhaft die zwischen dem als Fernelement **5b** gewählten Segment **6**, **7** und dem Segment **9** liegenden

Segmente **7, 8** mit Hilfe der Schalter **s1** und **s2** dem Nahelement **5a** zugeordnet. Durch Differenzbildung von Nah- und Fernsignal im Subtrahierer **19** entsteht das am Differenzsignal-Ausgang **20**, anstehende Differenzsignal von dem der Schaltzustand des Sensors abgeleitet wird.

[0044] Zusätzlich wird über den Summierer **18** ein Summensignal am Summensignal-Ausgang **21** zur Verfügung gestellt, das die gesamte Empfangsleistung repräsentiert und zur Senderegelung oder Quotientenbildung herangezogen werden kann.

[0045] Die an dem Differenzsignal-Ausgang **20** und dem Summensignal-Ausgang **21** anstehenden Signale werden zur weiteren Auswertung in die nicht dargestellte Auswerteeinheit **12** eingelesen, welche zweckmäßigerweise wieder als Prozessor ausgebildet sein kann. Von der Auswerteeinheit **12** führt ein Steuereingang **22** zu dem Additions- und Subtraktionsnetzwerk. Über diesen Steuereingang **22** wird im Schaltwerk **23** zur Bestätigung der Schalter angesteuert. Auf diese Weise wird wiederum über die Auswerteeinheit **12** die logische Verknüpfung der Ausgangssignale der Segmente **6-10** vorgegeben.

[0046] Ein weitere Ausführungsform des Empfangselementes **5** ist in [Fig. 6](#) gezeigt, wo die Segmentlänge auf die abstandsabhängige Fleckverschiebung abgestimmt ist. Dadurch werden beim Umschalten der Tastweite nahezu äquidistante Tastweitenschritte erzielt.

[0047] Eine weitere Ausführungsform ist in [Fig. 7](#) gezeigt, wo das Empfangselement **5** längs geteilt ist, so daß spiegelsymmetrisch zu den Segmenten **6-10** jeweils weitere Segmente **6'-10'** angeordnet sind und dadurch auch die seitliche Fleckverschiebung erfaßt werden kann.

[0048] Diese Möglichkeit kann ausgenutzt werden, um Plausibilitätskontrollen, wie z.B.:

- Umspiegelung durch seitliche Objekte **11**,
- seitlich einfallendes Fremdlicht,
- Verzerrungen durch Objekt-Oberflächenstrukturen

durchzuführen.

[0049] Die Längsteilung der Segmente **6-10** kann auch dazu genutzt werden die seitliche Objekteintauchrichtung zu detektieren, wobei während des Eintauchens die Signalpegel der einen Segmentseite z.B. **6-10** wesentlich größer sind als die der Segmente **6'-10'**.

Patentansprüche

1. Optoelektronische Vorrichtung zum Erfassen von Objekten in einem Überwachungsbereich mit ei-

nem Sendelichtstrahlen emittierenden Sender und einem Empfangslichtstrahlen empfangenden Empfangselement, welches ein Nahelement und ein Fernelement aufweist, wobei die vom Objekt reflektierten Empfangslichtstrahlen mit zunehmendem Objektabstand zunächst auf das Nahelement und dann auf das Fernelement treffen, und wobei in einer Auswerteeinheit in Abhängigkeit der Empfangssignale an den Ausgängen des Nah- und Fernelements ein binäres Schaltsignal generiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das aus dem Nahelement (**5a**) und dem Fernelement (**5b**) bestehende Empfangselement zunächst aus einer Anzahl von einzelnen Segmenten (**6-10**) aufgebaut ist, die erst mittels der Auswerteeinheit (**12**) ausgewählt und aufgrund dieser Auswahl einesteils zum Nahelement (**5a**) und der verbleibende Teil zum Fernelement (**5b**) zusammengeschaltet werden.

2. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (**6-10**) des Empfangselements (**5**) im wesentlichen flächengleich sind.

3. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (**6-10**) nebeneinander liegend angeordnet sind und die Längsachse der Anordnung im wesentlichen quer zur optischen Achse der auftreffenden Empfangslichtstrahlen (**4**) verläuft.

4. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (**6-10**) von Fotodioden gebildet sind.

5. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Segment (**6-10**) ein separater Verstärker (**16**) nachgeordnet ist.

6. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangssignale der Verstärker (**16**) über einen Analog-Digital-Wandler in einen die Auswerteeinheit (**12**) bildenden Prozessor eingelesen werden, und daß im Prozessor die Ausgangssignale zu den Empfangssignalen des Nah- und Fernelements (**5a, 5b**) logisch verknüpft werden.

7. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangssignale der Verstärker (**16**) einem analogen Additions- und Subtraktionsnetzwerk zugeführt sind, in welchem eine vorgebbare Anzahl von Ausgangssignalen durch Additionen und/oder Subtraktionen verknüpfbar ist, und daß die so gewonnenen Ausgangssignale in einen die Auswerteeinheit (**12**) bildenden Prozessor einlesbar sind.

8. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der

Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit (12) einen als serielle Schnittstelle ausgebildeten Parametriereingang (14) aufweist, über welchen die Art der Verknüpfung der Segmente (6-10) vorgebar ist.

9. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß der binäre Schaltzustand über einen an die Auswerteeinheit (12) angeschlossenen Schaltausgang (13) ausgegeben wird.

10. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem in einer vorgegebenen Tastweite befindlichen Objekt (11) der Schaltausgang (13) seinen Schaltzustand wechselt.

11. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auswerteeinheit (12) die Differenz der Empfangssignale des Nah- und Fernelements (5a, 5b) gebildet wird, und diese Differenz mit einem die Schaltschwelle bildenden Schwellwert S1 bewertet wird.

12. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz der Empfangssignale des Nah- und Fernelements (5a, 5b) der Höhe des Schwellwerts S1 entspricht, falls sich das Objekt (11) in einem der Tastweite entsprechenden Abstand zur Vorrichtung (1) befindet.

13. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auswerteeinheit (12) der Quotient der Empfangssignale des Nah- und Fernelements (5a, 5b) gebildet wird und dieser Quotient mit einem die Schaltschwelle bildenden Schwellwert S2 bewertet wird.

14. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Quotient der Empfangssignale des Nah- und Fernelements (5a, 5b) der Höhe des Schwellwerts entspricht, falls sich das Objekt (11) in einem der Tastweite entsprechenden Abstand zur Vorrichtung (1) befindet.

15. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Quotient aus der Differenz und der Summe der Empfangssignale des Nah- und Fernelements (5a, 5b) gebildet wird.

16. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer Senderegelung die Summe der Empfangssignale des Nah- und Fernelements (5a, 5b) auf einen konstanten Wert geregelt wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

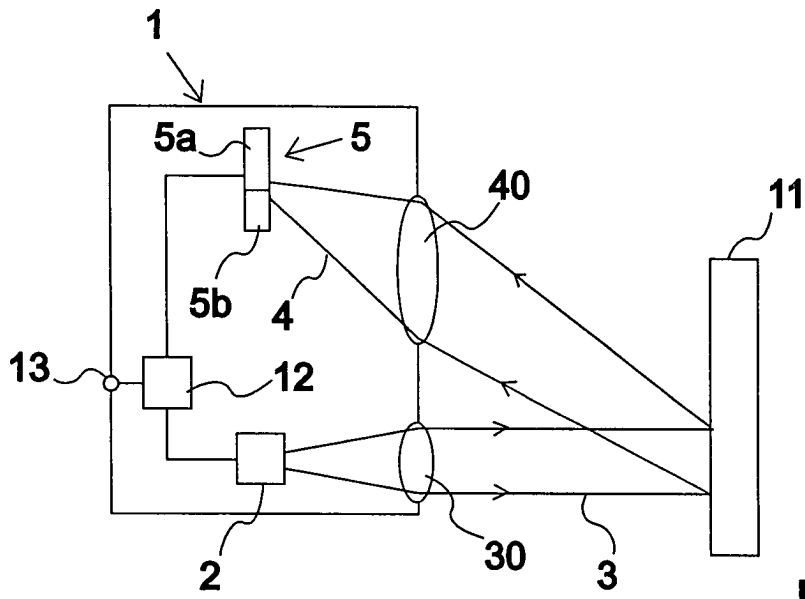


Fig 1

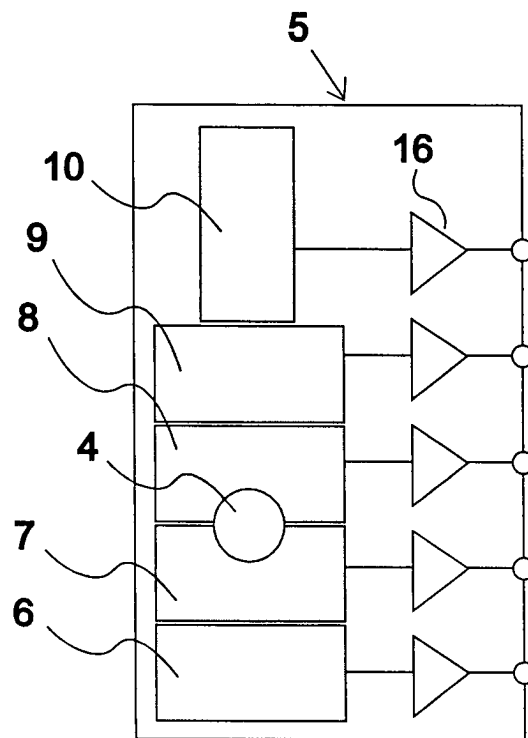


Fig 2

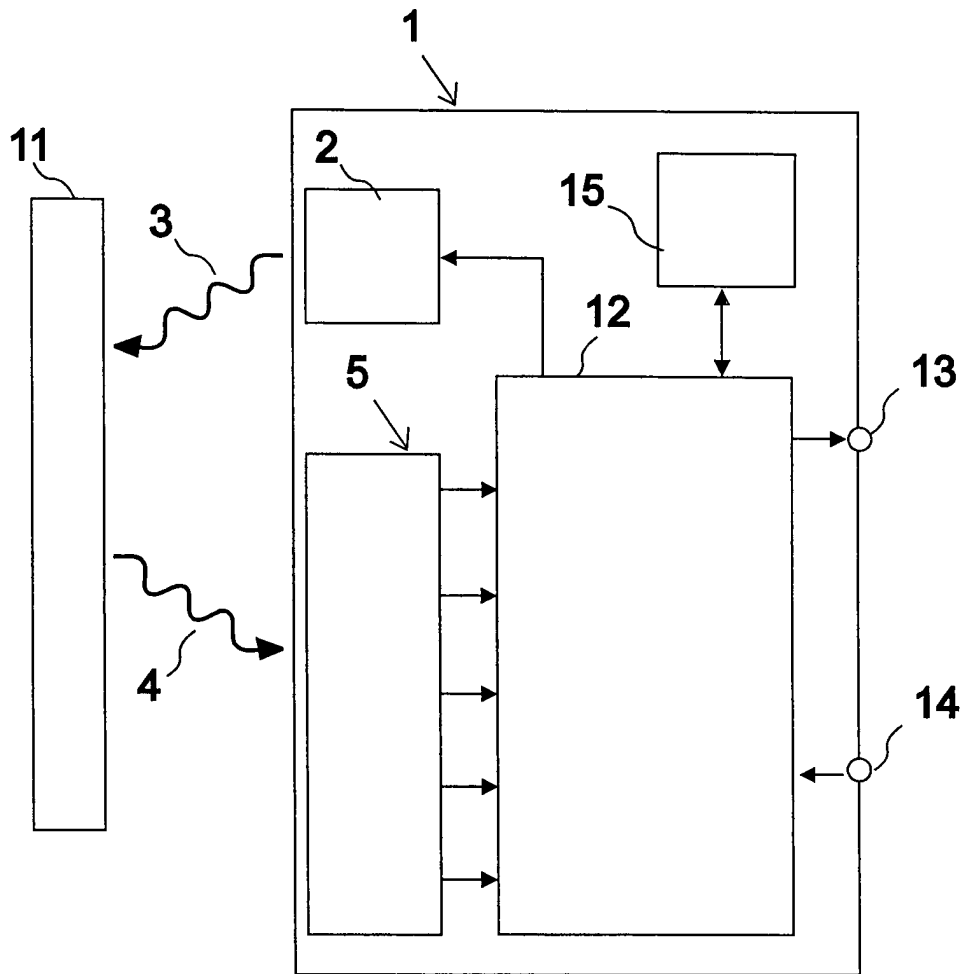
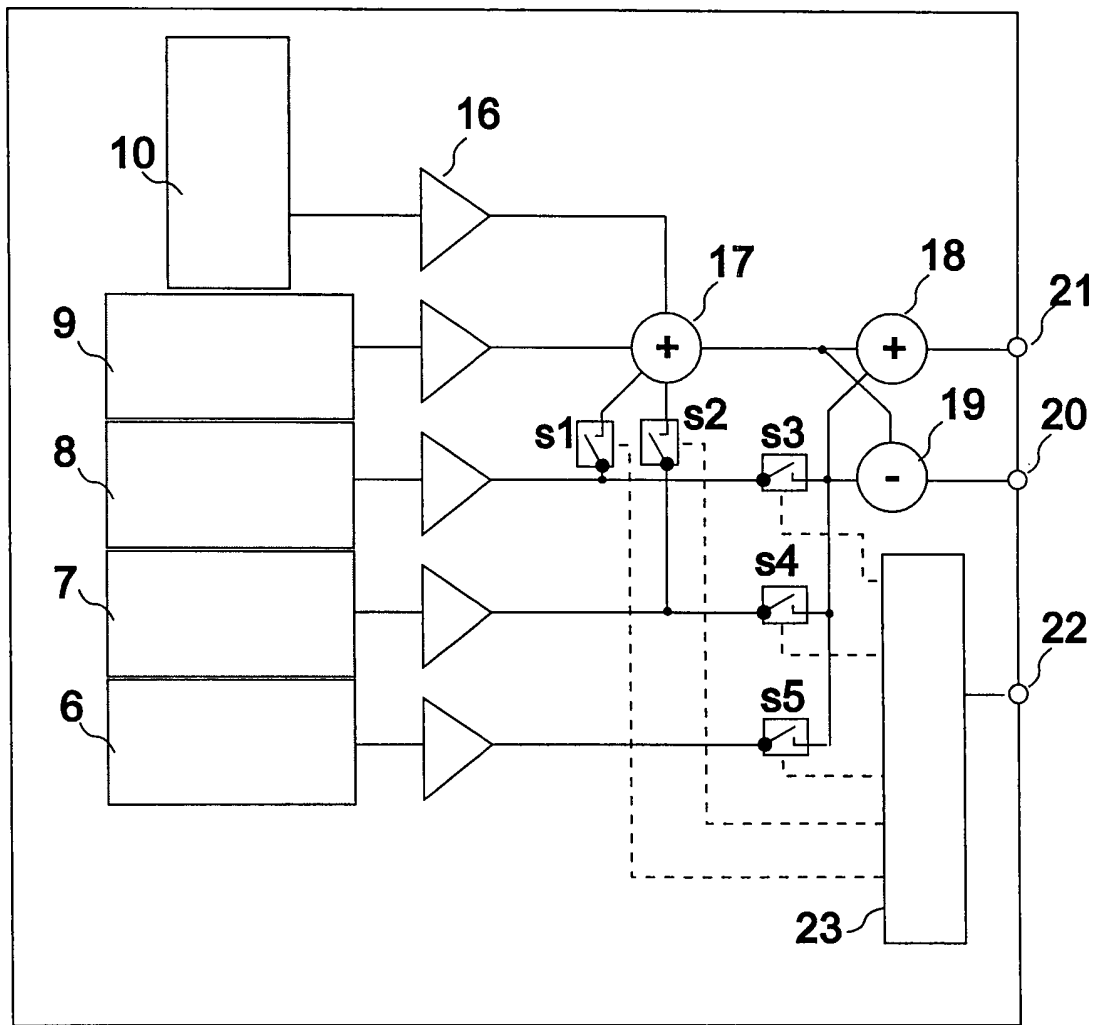


Fig 3



5 ↗

Fig 4

Schalter	Distanzbereich		
	lang	mittel	kurz
s1	1	1	0
s2	1	0	0
s3	0	0	1
s4	0	1	0
s5	1	0	0

Fig 5

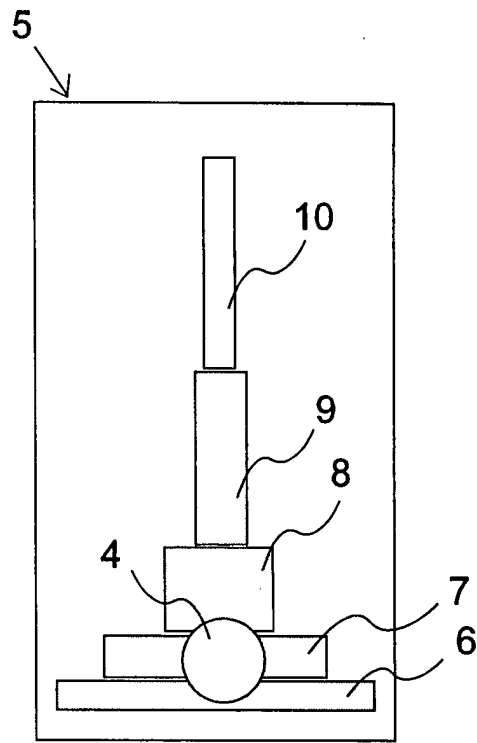


Fig 6

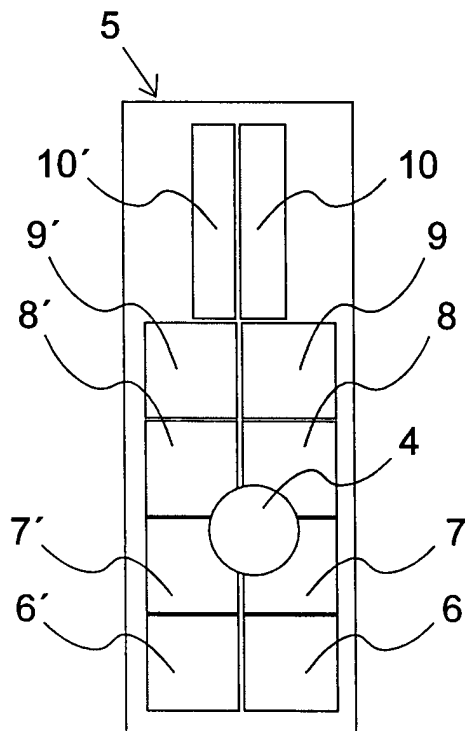


Fig 7