



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 51 350 B4 2006.07.20**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 51 350.3**
 (22) Anmeldetag: **05.11.2002**
 (43) Offenlegungstag: **19.05.2004**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **20.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G01V 8/12 (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).

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

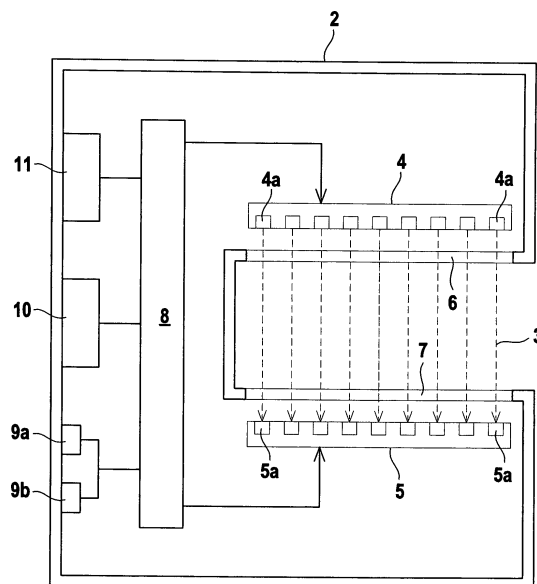
(74) Vertreter:
Ruckh, R., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 73277 Owen

(72) Erfinder:
Banschbach, Rolf, 72584 Hülben, DE; Schönhaar, Jürgen, 72669 Unterensingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 199 51 165 C1
DE 43 43 457 C1
DE 100 51 517 A1
DE 298 24 528 U1

(54) Bezeichnung: **Optischer Sensor**

(57) Hauptanspruch: Optischer Sensor zur Erfassung von Objekten in einem Überwachungsbereich mit einem Sendelichtstrahlen emittierenden Sender, einem Empfangslichtstrahlen empfangenden Empfänger und einer Auswerteeinheit mit einem Sensorsoftwaremodul, in welchem die Ausgangssignale des Empfängers zur Generierung eines Objektfeststellungssignals ausgewertet werden und mit welchem ein Ausgang zur Ausgabe des Objektfeststellungssignals angesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, dass in der Auswerteeinheit (8) ein Webserversoftwaremodul (14) integriert ist, in welchem HTML-Seiten zur Parametrisierung und Diagnose des optischen Sensors (1) über einen externen Browser (15) abgespeichert sind, und dass das Sensorsoftwaremodul (13) und das Webserversoftwaremodul voneinander entkoppelte und unabhängige Einheiten bilden, welche über eine Schnittstelle (10, 10') verbunden sind, die von einer Speichereinheit (16) gebildet ist, in welcher die Parameterwerte des optischen Sensors (1) abgespeichert sind.



1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen optischen Sensor gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige optische Sensoren können als binäre Schaltgeräte, insbesondere als Lichtschranken, Reflektionslichtschranken oder Lichttaster ausgebildet sein. Bei derartigen optischen Sensoren wird ein binäres Objektfeststellungssignal generiert, dessen Schaltzustände angeben, ob sich ein Objekt in einem Überwachungsbereich befindet oder nicht.

[0003] Weiterhin können in den optischen Sensoren analoge Objektfeststellungssignale generiert werden, wobei die optischen Sensoren insbesondere als Distanzsensoren oder als Lichtschnittsensoren ausgebildet sein können. Die Empfänger derartiger Sensoren weisen vorzugsweise ortsauflösende Empfänger wie zum Beispiel CCD-Zeilen auf.

[0004] Bei derartigen nach dem Triangulationsprinzip arbeitenden Distanzsensoren werden die vom Sensor emittierten Sendelichtstrahlen von einem Objekt als Empfangslichtstrahlen zurückreflektiert, wobei der Auftreffpunkt der Empfangslichtstrahlen auf den ortsauflösenden Empfänger als Maß für die Distanz des Objekts ausgewertet wird. In diesem Fall wird von dem optischen Sensor als analoges Objektfeststellungssignal der jeweilige Distanzwert ausgegeben.

[0005] Eine Ausführungsform des optischen Sensors als Lichtschnittsensor kann insbesondere als Gabellichtschranke ausgebildet sein. Diese weist einen ortsauflösenden Empfänger auf, der bei freiem Strahlengang vollständig von den Sendelichtstrahlen des Senders ausgeleuchtet wird. Treten Objekte in den Strahlengang, so werden diese durch Abschattung der entsprechenden Segmente des Empfängers detektiert. Die analogen Objektfeststellungssignale des optischen Sensors enthalten in diesem Fall Informationen über die Strukturen und Anzahlen der detektierten Objekte.

[0006] Die Betriebsart eines derartigen optischen Sensors kann durch eine spezifische Wahl von Parametern vorgegeben werden. Mit den Parametern kann insbesondere die Art und der Umfang der Signalauswertung sowie die Ausgabeformate, insbesondere die Konfiguration des Objektfeststellungssignals des optischen Sensors vorgegeben werden.

[0007] Die Parameterwerte werden bei Inbetriebnahme des optischen Sensors definiert und können gegebenenfalls auch während des Betriebs des optischen Sensors geändert werden. Die Vorgabe der Parameterwerte erfolgt typischerweise mittels einer Programmierereinheit, in welcher eine Parametrier-Software installiert ist. Nachteilig hierbei ist, dass

diese Parametrier-Software abhängig von dem jeweiligen Betriebssystem der Programmierereinheit ist, so dass diese für unterschiedliche Software- und Hardwareumgebungen jeweils neu angepasst werden muss.

[0008] Ein weiteres Problem besteht darin, die Programmierereinheit dergestalt auszubilden, dass mit dieser Sensoren parametrisiert werden können, in welchen unterschiedliche Software- und Hardwarebereiche integriert sind, die sich durch Produktpassungen über mehrere Jahre hinweg ergeben.

[0009] Ein weiteres Problem derartiger optischer Sensoren besteht darin, dass die Diagnosemöglichkeiten im Wartungs- und Fehlerfall nur unzureichend gegeben sind. Bei binär schaltenden optischen Sensoren sind hierzu separate Warnausgänge vorgesehen, mittels derer beispielsweise eine Verschmutzung des Fensters des Gehäuses eines optischen Sensors anzeigbar ist. Die über die Warnausgänge ausgegebenen Warnsignale können in übergeordneten Steuereinheiten ausgewertet werden, um einen drohenden Ausfall eines optischen Sensors vorzeitig zu erkennen. Nachteilig hierbei ist jedoch, dass die Überwachungs- und Diagnosemöglichkeiten nur in begrenztem Umfang gegeben sind, da über einen derartigen Warnausgang nur Informationen über einen einzelnen Parameter ausgegeben werden können.

Stand der Technik

[0010] Ein gattungsgemäßer optischer Sensor ist aus der DE 298 24 528 U1 bekannt. Dieser Sensor dient zum Erfassen von Gegenständen in einem Überwachungsbereich und umfasst ein Sendeelement und ein Empfangselement, dessen Empfangssignale in einer Auswertereinheit ausgewertet werden. Der Funktionsumfang des Sensors wird durch ein Programm und/oder dort abgespeicherte Parameterwerte vorgegeben. Der Sensor weist einen Anschluss für eine Zuleitung zu einer externen Spannungsquelle sowie einen Schaltausgang zur Abgabe eines Gegenstandsfeststellungssignals an eine externe Steuereinheit bei Erfassen eines Gegenstandes auf. Eine externe Bedieneinheit ist an die Zuleitung zu der externen Spannungsquelle und/oder an den Schaltausgang anschließbar, so dass von der Bedieneinheit während eines Parametriervorgangs das Programm und/oder die Parameterwerte als Parameterdaten in die Auswertereinheit einlesbar sind.

[0011] Die DE 199 51 165 C1 betrifft einen optischen Sensor zur Erfassung von Objekten in einem Überwachungsbereich mit einem Sendelichtstrahlen emittierenden Sender, einem Empfangslichtstrahlen empfangenden Empfänger sowie einer Auswertereinheit, in welcher in Abhängigkeit der Empfangssignale am Ausgang des Empfängers wenigstens ein binäres

Schaltsignal generiert wird, welches über wenigstens einen Schaltausgang ausgebbar ist. Die Auswerteeinheit weist jeweils einen Anschluss für die positive und negative Betriebsspannung auf, wobei eine externe Last über Leitungen zwischen den Schaltausgang einerseits und den Anschluss für die positive oder negative Betriebsspannung andererseits anschließbar ist. Die Auswerteeinheit weist einen integrierten Schaltkreis auf, in welchem der Schaltausgang mit dem Anschluss für die positive Betriebsspannung über einen ersten Schalter gekoppelt ist und der Schaltausgang mit dem Anschluss für die negative Betriebsspannung über einen zweiten Schalter gekoppelt ist. Die Schalter sind über ein Steuersignal steuerbar, so dass wenigstens einer der Schalter in Abhängigkeit des binären Schaltsignals gesteuert ist und höchstens einer der Schalter einen unveränderlichen Schaltzustand aufweist.

[0012] Die DE 43 43 457 C1 betrifft eine optoelektronische Vorrichtung zum Erkennen von transparenten Gegenständen mit wenigstens einem Sendelichtstrahl emittierenden Sender und wenigstens einem Empfänger sowie einer Auswerteeinheit, wobei die zu erkennenden Gegenstände im Strahlengang des Sendelichtstrahls zwischen Sender und Empfänger angeordnet sind. Im Strahlengang des Sendelichtstrahls sind hinter dem Sender und vor dem Empfänger polarisierende Mittel vorgesehen, die die Polarisierungseigenschaften des Sendelichtstrahls beeinflussen. Die Polarisierungswirkung der polarisierenden Mittel ist über die Auswerteeinheit einstellbar.

[0013] Die DE 100 51 517 A1 betrifft ein Sensorgehäuse mit wenigstens einer Gehäusewand durchsetzenden Gehäuseöffnung, welche mit einem Deckel abschließbar ist. Die Gehäuseöffnung ist von einem Wandelement der Gehäusewand randseitig begrenzt, dessen Oberseite eine Auflagefläche für den Deckel bildet. Von der Auflagefläche stehen Wandsegmente der Gehäusewand mit Hinterschnidungen hervor, in welche zur Fixierung des auf der Auflagefläche liegenden Deckels von dessen seitlichen Rändern hervorstehende Laschen greifen. Zur Einführung wenigstens einer Lasche in eine Hinterschnidung ist eine Einführöffnung vorgesehen, welche einen die Hinterschnidung zu deren Oberseite hin begrenzenden Abschnitt des Wandsegments durchsetzt und an dessen Rand ausmündet.

Aufgabenstellung

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen optischen Sensor bereitzustellen, bei welchem eine flexible, umfassende und universell einsetzbare Parametrisierung und Diagnose durchführbar ist.

[0015] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

rungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0016] Die Erfindung weist einen optischen Sensor zur Erfassung von Objekten in einem Überwachungsbereich mit einem Sendelichtstrahl emittierenden Sender, einem Empfangslichtstrahl empfangenden Empfänger und einer Auswerteeinheit mit einem Sensorsoftwaremodul auf, in welchem die Ausgangssignale des Empfängers zur Generierung eines Objektfeststellungssignals ausgewertet werden, und mit welchem ein Ausgang zur Ausgabe des Objektfeststellungssignals angesteuert wird. In der Auswerteeinheit ist ein Webserversoftwaremodul integriert, in welchem HTML-Seiten zur Parametrisierung und Diagnose des optischen Sensors über einen externen Browser abgespeichert sind. Das Sensorsoftwaremodul und das Webserversoftwaremodul bilden voneinander entkoppelte und unabhängige Einheiten. Als Schnittstelle zwischen dem Sensorsoftwaremodul und dem Webserversoftwaremodul ist eine Speichereinheit vorgesehen, in welcher die Parameterwerte des optischen Sensors abgespeichert sind.

[0017] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen optischen Sensors besteht darin, dass das in der Auswerteeinheit integrierte Webserversoftwaremodul ein internetfähiges, komplettes Programm-Modul zur Parametrisierung und Diagnose des optischen Sensors bildet, welches von einem Browser einer externen Einheit abrufbar ist. Dabei ist insbesondere vorteilhaft, dass der Browser in der externen Einheit ein Interpreter-Modul bildet, welches unabhängig von den Hard- und Software-Randbedingungen der externen Einheit, insbesondere durch unabhängig vom jeweiligen Betriebssystem der externen Einheit einsetzbar ist. Die externe Einheit kann dabei generell von einem PC, einem Handy oder sonstigen Rechneinheiten gebildet sein.

[0018] Bei einem Anschluss des optischen Sensors an eine derartige externe Einheit werden in den in der externen Einheit integrierten Browser die im optischen Sensor als Bestandteil des Webserversoftwaremoduls enthaltenen HTML-Seiten übertragen, welche das Parametrier- und Diagnoseprogramm des optischen Sensors bilden. Wesentlich hierbei ist, dass die HTML-Seiten in dem jeweiligen Browser ohne softwarespezifische Anpassungen ausgewertet werden können. Über die so gebildete Programmoberfläche kann auf einfache Weise eine Parametrisierung oder eine Diagnose des optischen Sensors durchgeführt werden.

[0019] In dem von den HTML-Seiten gebildeten Parametrier- und Diagnoseprogramm können Parameter des optischen Sensors zur Diagnosezwecken angezeigt werden. Zudem können zur Durchführung dieser Parametrisierung, Parameterwerte verändert

oder neu in den optischen Sensor eingegeben werden.

[0020] Ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen optischen Sensors besteht darin, dass die Parameterwerte des optischen Sensors in einer Speichereinheit gespeichert sind, wobei diese Speichereinheit die einzige Schnittstelle zwischen dem Webserversoftwaremodul und dem Sensorsoftwaremodul, in welchem die sensorspezifische Signalverarbeitung erfolgt, bildet. Durch diesen Aufbau der Auswerteeinheit stellen das Webserversoftwaremodul und das Sensorsoftwaremodul vollkommen separate und entkoppelte Einheiten dar. Insbesondere ist das in den HTML-Seiten kodierte Parametrier- und Diagnoseprogramm von dem Sensorsoftwaremodul entkoppelt, und bildet so eine sensorunabhängige universelle Parametrier- und Diagnoseschnittstelle. Weiterhin bildet das Sensorsoftwaremodul eine unabhängige Einheit, welche sämtliche sensorspezifischen Daten und Spezifikationen enthält. Dieses Sensorsoftwaremodul kann zur Erweiterung der Funktionalität des optischen Sensors unabhängig vom Webserversoftwaremodul weiter entwickelt werden.

[0021] Zum Betrieb des optischen Sensors greift das Sensorsoftwaremodul zur Durchführung der sensorspezifischen Signalverarbeitung auf die in der Speichereinheit gespeicherten Parameterwerte zu. Vorteilhaft ist die Speichereinheit als nicht flüchtiger Speicher, insbesondere als EEPROM ausgebildet, wodurch eine ausfallsichere und fehlersichere Abspeicherung der Parameterwerte gewährleistet ist.

[0022] Die jeweiligen Parameterwerte werden nach Durchführung eines Parametriervorganges durch das Webserversoftwaremodul in die Speichereinheit eingeschrieben. Ein Einschreiben von Parameterwerten durch das Sensorsoftwaremodul wird vorzugsweise durch entsprechende Überwachungsrou-tinen unterbunden. Zu Diagnosezwecken und zur Veränderung bestehender Parameterwerte werden die in der Speichereinheit gespeicherten Parameterwerte von dem Webserversoftwaremodul aus der Speichereinheit ausgegeben und mittels der Parametrier- und Diagnosesoftware im Browser angezeigt.

[0023] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die Diagnosefunktion des Parametrier- und Softwareprogramms auch dahingehend erweitert sein, dass Messdaten des optischen Sensors im Browser angezeigt werden können. In diesem Fall werden in die Speichereinheit während des Betriebs des optischen Sensors fortlaufend aktuelle Messdaten, wie zum Beispiel die aktuellen Signalzustände des optischen Sensors oder Ausgangssignale des Empfängers eingeschrieben. Durch die Visualisierung derartiger Messdaten kann die Funktionsfähig-

keit des optischen Sensors bzw. einzelner Komponenten des optischen Sensors kontrolliert werden.

[0024] Das Webserversoftwaremodul kann als universelle Parametrier- und Diagnoseschnittstelle in unterschiedlichen optischen Sensoren integriert sein. Die optischen Sensoren können dabei insbesondere als binäre Schaltgeräte ausgebildet sein, welche als Ausgangssignale binäre Objektfeststellungssignale generieren, welche angeben, ob sich ein Objekt in einem Überwachungsbereich befindet oder nicht. Derartige optische Sensoren können insbesondere als Lichtschranken, Reflexionslichtschranken oder Licht-taster ausgebildet sein. Weiterhin können die optischen Sensoren als Distanzsensoren, Lichtschnittsensoren oder dergleichen ausgebildet sein, welche als Ausgangssignale analoge Objektfeststellungssignale generieren.

[0025] Insbesondere können derartige optische Sensoren als auch nach dem Triangulationsprinzip arbeitende Distanzsensoren ausgebildet sein, welche einen Sendelichtstrahlen emittierenden Sender und einen ortsauflösenden Empfänger, beispielsweise in Form einer CCD-Zeile aufweisen. Zur Distanzbestimmung wird dabei der Auftreffpunkt der von einem Objekt als Empfangslichtstrahlen zurückreflektierte Sendelichtstrahlen auf dem ortsauflösenden Empfänger ausgewertet.

[0026] Bei als Distanzsensoren ausgebildeten optischen Sensoren werden als Objektfeststellungssignal Distanzwerte ausgegeben.

[0027] Die Erfindung wird im Nachstehenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

[0028] [Fig. 1](#): Schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen optischen Sensors.

[0029] [Fig. 2](#): Blockschaltbild eines an eine externe Einheit angeschlossenen optischen Sensors gemäß [Fig. 1](#).

[0030] [Fig. 3](#): Menü-Darstellung von Parametern zur Parametrisierung des optischen Sensors gemäß [Fig. 1](#).

[0031] [Fig. 1](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel eines optischen Sensors **1** zur Erfassung von Objekten in einem Überwachungsbereich. Der optische Sensor **1** ist im vorliegenden Fall als Gabellichtschranke ausgebildet. Die Gabellichtschranke weist ein gabelförmiges Gehäuse **2** mit zwei Armen auf, wobei in einem ersten Arm ein Sendelichtstrahlen **3** emittierender Sender **4** und in einem zweiten Arm ein Empfangslichtstrahlen empfangender Empfänger **5** integriert ist. Der Sender **4** generiert im vorliegenden Fall einen in einer vertikalen Ebene verlaufenden Flächen-

strahl, welcher von einzelnen, parallel laufenden Sendelichtstrahlen **3** gebildet ist. Der Flächenstrahl kann von einem einzelnen Sender **4** generiert werden, wobei die von diesem emittierten Sendelichtstrahlen **3** über ein Strahlumlenkelement in mehrere Teilstrahlen zur Generierung des Flächenstrahls aufgespalten werden.

[0032] Im vorliegenden Fall besteht der Sender **4** aus einer Linearanordnung von identischen Sendeelementen **4a**, welche als Leuchtdioden ausgebildet sind. Die von den Sendeelementen **4a** emittierten Sendelichtstrahlen **3** bilden den Flächenstrahl.

[0033] Der Empfänger **5** besteht im vorliegenden Fall aus einem ortsauflösenden Empfänger **5** mit mehreren Empfangselementen **5a**. Vorzugsweise besteht der Empfänger **5** aus einer CCD-Zeile.

[0034] Zur Strahlformung der Sendelichtstrahlen **3** kann dem Sender **4** eine nicht dargestellte Sendeoptik nachgeordnet sein. Zur Fokussierung der Empfangslichtstrahlen auf dem Empfänger **5** kann diesem eine nicht dargestellte Empfangsoptik vorgeordnet sein.

[0035] Der Überwachungsbereich der Gabellichtschranke ist von dem Zwischenraum zwischen den Armen des Gehäuses **2** gebildet. Die Sendelichtstrahlen **3** durchsetzen ein erstes Fenster **6** am unteren Ende des ersten Armes und werden so in den Überwachungsbereich geführt. Bei freiem Strahlengang der Gabellichtschranke durchsetzen die Sendelichtstrahlen **3** ungehindert den Überwachungsbereich und werden als Empfangslichtstrahlen über ein zweites Fenster **7** im zweiten Arm des Gehäuses **2** auf den Empfänger **5** geführt. Die Strahlführung der Sendelichtstrahlen **3** ist so dimensioniert, dass diese bei freiem Strahlengang den Empfänger **5** vollständig ausleuchten.

[0036] Tritt ein nicht dargestelltes Objekt in dem Überwachungsbereich ein, so wird zumindest ein Teilbereich des Flächenstrahls abgeschattet, so dass dementsprechend unvermindert ein Teilbereich des Empfängers **5** unbelichtet bleibt.

[0037] Der Sender **4** und der Empfänger **5** sind an eine Auswerteeinheit **8** angeschlossen, die im vorliegenden Fall von einem Mikroprozessor gebildet ist. Die Auswerteeinheit **8** dient zur Ansteuerung des Senders **4** und zur Auswertung der Ausgangssignale des Empfängers **5**. Dabei wird aus den Ausgangssignalen des Empfängers **5** ein Objektfeststellungssignal generiert, welches über wenigstens einen Ausgang ausgeben ist.

[0038] Die Objekterfassung kann dabei derart erfolgen, dass aus den Ausgangssignalen ein binäres Objektfeststellungssignal generiert wird, dessen Schalt-

zustände angeben, ob sich ein Objekt im Überwachungsbereich befindet oder nicht. Dieses binäre Objektfeststellungssignal ist über einen an die Auswerteeinheit **8** angeschlossenen Schaltausgang **9a** ausgebenbar. Die Objekterfassung kann zudem derart erfolgen, dass durch Analyse der Strukturen der durch Objekteingriffe verursachten Abschattungen der zum Empfänger **5** geführten Empfangslichtstrahlen Informationen über bestimmte Objekteigenschaften gewonnen werden, die als analoge Objektfeststellungssignale über einen ebenfalls an die Auswerteeinheit **8** angeschlossenen Analog-Ausgang **9b** ausgebenbar sind. Hierzu gehört insbesondere die Anzahl von im Überwachungsbereich angeordneten Objekten sowie deren Größen und Position innerhalb des Überwachungsbereichs.

[0039] Weiterhin weist der optische Sensor **1** eine an die Auswerteeinheit **8** angeschlossene serielle Schnittstelle **10** zum Anschluss an eine externe Einheit auf, wobei über diese eine Parametrisierung und/oder eine Diagnose des optischen Sensors **1** durchführbar ist.

[0040] Schließlich weist der optische Sensor **1** eine LED-Zeile **11** als optisches Anzeigemittel für den Status der Parametrisierung und/oder Diagnose auf. Die LED-Zeile **11** ist ebenfalls an die Auswerteeinheit **8** angeschlossen.

[0041] [Fig. 2](#) zeigt den optischen Sensor **1** gemäß [Fig. 1](#), welcher über seine serielle Schnittstelle **10**, **10'** an einen Personalcomputer (PC) **12** als externe Einheit angeschlossen ist.

[0042] Weiterhin ist in [Fig. 2](#) die Struktur der Auswerteeinheit **8** des optischen Sensors **1** detaillierter dargestellt. Die Auswerteeinheit **8** weist ein Sensorsoftwaremodul **13** auf, welches zur Signalverarbeitung der sensorspezifischen Signale des optischen Sensors **1** dient. Insbesondere werden mit dem Sensorsoftwaremodul **13** die Ausgangssignale des Empfängers **5** zur Generierung des Objektfeststellungssignals generiert. Dementsprechend werden von dem Sensorsoftwaremodul **13** der Schaltausgang **9a** und der Analog-Ausgang **9b** des optischen Sensors **1** angesteuert. Weiterhin wird über das Sensorsoftwaremodul **13** auch der Sender **4** angesteuert.

[0043] In der Auswerteeinheit **8** ist zudem ein Webserversoftwaremodul **14** integriert. Im vorliegenden Fall weist die Auswerteeinheit **8** einen Mikroprozessor auf, in welchem das Sensorsoftwaremodul **13** und das Webserversoftwaremodul **14** integriert sind. Prinzipiell können das Webserversoftwaremodul **14** und das Sensorsoftwaremodul **13** auch auf unterschiedlichen Prozessoren integriert sein.

[0044] Das Webserversoftwaremodul **14** bildet eine universelle Schnittstelle zur Ankopplung an die exter-

ne Einheit. Dabei enthält das Webserversoftwaremodul **14** ein internetfähiges Parametrier- und Diagnoseprogramm in Form von HTML-Seiten, welches über einen Browser **15** in der externen Einheit aufrufbar ist. Zur Ankopplung der externen Einheit an den optischen Sensor **1** weist diese ebenfalls eine serielle Schnittstelle **10'** auf.

[0045] Die das Parametrier- und Diagnoseprogramm bildenden HTML-Seiten sind unabhängig von der im optischen Sensor **1** implementierten Hardware. Weiterhin ist das Webserversoftwaremodul **14** von dem Sensorsoftwaremodul **13** entkoppelt, so dass diese unabhängige Einheiten bilden. Das Webserversoftwaremodul **14** bildet somit eine universelle Parametrier- und Diagnoseschnittstelle für den optischen Sensor **1**. Die Parametrisierung des optischen Sensors **1** erfolgt durch eine geeignete Eingabe oder Änderung von Parameterwerten des optischen Sensors **1**. Die Diagnosefunktion umfasst insbesondere die Anzeige von aktuellen Parameterwerten des optischen Sensors **1**. Weiterhin kann die Diagnosefunktion derart erweitert sein, dass auch Messdaten des optischen Sensors **1**, die im Sensorsoftwaremodul **13** generiert werden, anzeigbar sind. Im Folgenden werden die Parametrier- und Diagnosefunktionen ohne Beschränkung der Allgemeinheit für den Fall erläutert, dass die Diagnosefunktionen nur Parameterwerte des optischen Sensors **1** betreffen.

[0046] Wie aus [Fig. 2](#) ersichtlich sind das Sensorsoftwaremodul **13** und das Webserversoftwaremodul **14** über eine einzige Schnittstelle **10, 10'** gekoppelt, welche von einer Speichereinheit **16** gebildet ist. Dabei sind in der Speichereinheit **16** alle Parameterwerte des optischen Sensors **1** gespeichert. Die Schnittstellenfunktion der Speichereinheit **16** wird dadurch realisiert, dass sowohl das Sensorsoftwaremodul **13** als auch das Webserversoftwaremodul **14** auf die Parameterwerte in der Speichereinheit **16** zugreifen können. Im vorliegenden Fall ist die Speichereinheit **16** als nicht flüchtiger Speicher ausgebildet. Vorzugsweise ist ein EEPROM als Speichereinheit **16** vorgesehen.

[0047] Die den Betriebsmodus des optischen Sensors **1** definierenden Parameter, werden vom Sensorsoftwaremodul **13** aus der Speichereinheit **16** zum Betrieb des optischen Sensors **1** ausgelesen.

[0048] Das Webserversoftwaremodul **14** steuert alle für die Parametrisierung und Diagnose notwendigen Funktionen. Insbesondere wird über das Webserversoftwaremodul **14** die serielle Schnittstelle **10, 10'** zur Ankopplung an die externe Einheit angesteuert. Weiterhin übernimmt das Webserversoftwaremodul **14** die Ansteuerung der LED-Zeile **11**.

[0049] Die Ankopplung der externen Einheit an den optischen Sensor **1** wird über einen Internetan-

schluss realisiert. Dementsprechend erfolgt der Datenaustausch zwischen diesen Einheiten über ein Internetprotokoll.

[0050] In dem Webserversoftwaremodul **14** sind hierzu entsprechende Steuerdateien hinterlegt, über welche der Datentransfer mit der externen Einheit realisiert wird.

[0051] Der Browser **15** in der externen Einheit bildet einen Interpreter, mittels dessen das Parametrier- und Diagnoseprogramm den optischen Sensor **1** aufrufbar ist. Wesentlich hierbei ist, dass der Browser **15** unabhängig von der Soft- und Hardware der externen Einheit über das Internetprotokoll Zugang zu dem Parametrier- und Diagnoseprogramm des optischen Sensors **1** hat.

[0052] Zur Durchführung der Parametrisierung und Diagnose des optischen Sensors **1** werden mittels der Steuerdateien die HTML-Seiten des Webserversoftwaremoduls **14** an den Browser **15** der externen Einheit übertragen. Die HTML beinhalten eine Programmieroberfläche in Form von Menüs, über welche ein Bediener bestimmte Parameter des optischen Sensors **1** anwählen kann.

[0053] Eine derartige Menüauswahl ist in [Fig. 3](#) tabellarisch dargestellt. Jedes Menü enthält für bestimmte Parameter eine vorgegebene Anzahl von bestimmten Parameterwerten, mit welchen der einzelne Parameter belegt werden kann. Die Auswahl der Parameterwerte erfolgt über sogenannte Radio-Buttons. Ein erstes Menü sieht die Umschaltung der Funktion des Schaltausgangs **9a** des optischen Sensors **1** vor. Je nach Vorgabe des Bedieners über den jeweiligen Radio-Button kann der Schaltausgang **9a** in seiner Funktion zur Ausgabe des binären Objektfeststellungssignals („Funktion Schaltausgang“) parametrisiert werden.

[0054] Alternativ kann der Schaltausgang **9a** als „Teach-in-Input“, d. h. als Eingang über welchen Steuersignale zur Durchführung von Einlernvorgängen in den optischen Sensor **1** eingegeben sind, konfiguriert werden.

[0055] Vorzugsweise ist der Analog-Ausgang **9b** des optischen Sensors **1** immer dann aktiviert, wenn der Schaltausgang **9a** deaktiviert wird, so dass der optische Sensor **1** alternativ ein binäres oder analoges Objektfeststellungssignal liefert.

[0056] In einem weiteren Menü wird der Ausgabemodus des optischen Sensors **1** festgelegt. Je nach Parameterwahl durch den Bediener, kann der Ausgabezyklus und die maximale Messfrequenz des optischen Sensors **1** festgelegt werden.

[0057] In einem weiteren Menü kann der Auswerte-

algorithmus in dem Sensorsoftwaremodul **13** festgelegt werden. Hierbei kann entweder eine Mittelwertbildung über mehrere Ausgangssignale des optischen Sensors **1** erfolgen. Alternativ kann eine Einzelmesswertauswertung erfolgen.

[0058] In den Menüs „Objektauswahl“, „Auswerteverfahren“ und „Kantenzuordnung für Analogausgang“ werden die Auswertealgorithmen für den Fall festgelegt, dass von den optischen Sensoren **1** ein analoges Ausgangssignal ausgegeben wird.

[0059] Im Menü „Objektanzahl“ wird festgelegt, ob eine Mehrfachkennung von Objekten im Überwachungsbereich durchgeführt wird.

[0060] Im Menü „Auswerteverfahren“ wird der Modus der Strukturerfassung von Objekten festgelegt.

[0061] Schließlich wird im Menü „Kantenzuordnung für Analogausgang“ der Modus einer Kantenerfassung von Objekten festgelegt.

[0062] Über die Steuer-Dateien der Webserversoftwaremodule **14** werden nicht nur die HTML-Seiten zur Definition der Programmieroberfläche im Browser **15** übertragen. Zudem werden auch die aktuellen Parameterwerte des Parametersatzes in der Speichereinheit **16** ausgelesen und in den Browser **15** übertragen, so dass die Parameterwerte im Browser **15** angezeigt werden können.

[0063] Wie aus [Fig. 3](#) ersichtlich, sind für die einzelnen Parameter des optischen Sensors **1** Default-Werte definiert, die in den Menüs dem Bediener angezeigt werden. Nach Betätigen der Radio-Buttons können von dem Bediener die Default-Werte geändert werden.

[0064] Das Aussenden von Parameterwerten an die externe Einheit wird von dem Webserversoftwaremodul **14** durchgeführt und kontrolliert. Nach erfolgter Parametereingabe über den Browser **15** der externen Einheit wird auch das Rücklesen der in die externe Einheit eingelesenen Parameterwerte in den optischen Sensor **1** durch das Webserversoftwaremodul **14** gesteuert. Zweckmäßigerweise erfolgt hierbei auch eine Fehlerkontrolle der Parameterwerte. Die von der externen Einheit zurückgelesenen aktuellen Parameterwerte werden dann durch das Webserversoftwaremodul **14** in die Speichereinheit **16** eingelesen. Während des darauffolgenden Betriebs des optischen Sensors **1** werden diese Parameterwerte von dem Sensorsoftwaremodul **13** zur Konfigurierung des optischen Sensors **1** ausgelesen.

Bezugszeichenliste

1	Optischer Sensor
2	Gehäuse
3	Sendelichtstrahlen
4	Sender
4a	Sendeelement
5	Empfänger
5a	Empfangselement
6	Fenster
7	Fenster
8	Auswerteeinheit
9a	Schaltausgang
9b	Analogausgang
10, 10'	Schnittstelle
11	LED-Zeile
12	Personalcomputer
13	Sensorsoftwaremodul
14	Webserversoftwaremodul
15	Browser
16	Speichereinheit

Patentansprüche

1. Optischer Sensor zur Erfassung von Objekten in einem Überwachungsbereich mit einem Sendelichtstrahlen emittierenden Sender, einem Empfangslichtstrahlen empfangenden Empfänger und einer Auswerteeinheit mit einem Sensorsoftwaremodul, in welchem die Ausgangssignale des Empfängers zur Generierung eines Objektfeststellungssignals ausgewertet werden und mit welchem ein Ausgang zur Ausgabe des Objektfeststellungssignals angesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Auswerteeinheit (**8**) ein Webserversoftwaremodul (**14**) integriert ist, in welchem HTML-Seiten zur Parametrisierung und Diagnose des optischen Sensors (**1**) über einen externen Browser (**15**) abgespeichert sind, und dass das Sensorsoftwaremodul (**13**) und das Webserversoftwaremodul voneinander entkoppelte und unabhängige Einheiten bilden, welche über eine Schnittstelle (**10, 10'**) verbunden sind, die von einer Speichereinheit (**16**) gebildet ist, in welcher die Parameterwerte des optischen Sensors (**1**) abgespeichert sind.
2. Optischer Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichereinheit (**16**) von einem nicht flüchtigen Speicher gebildet ist.
3. Optischer Sensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der nicht flüchtige Speicher von einem EEPROM gebildet ist.
4. Optischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit (**8**) von einem Mikroprozessor gebildet ist.
5. Optischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass dieser eine se-

rielle Schnittstelle (**10, 10'**) zum Anschluss an den externen Browser (**15**) aufweist.

6. Optischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der externe Browser (**15**) Bestandteil einer externen Rechneinheit ist.

7. Optischer Sensor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die externe Rechneinheit von einem PC (**12**) oder einem Handy gebildet ist.

8. Optischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass dieser einen Parametersatz aufweist, welcher vollständig über den Browser (**15**) anzeigbar ist.

9. Optischer Sensor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass Parameterwerte des Parametersatzes über den Browser (**15**) eingebbar und änderbar sind.

10. Optischer Sensor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabe und/oder Änderung von Parameterwerten menügeführt erfolgt.

11. Optischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass dessen Messdaten über den Browser (**15**) anzeigbar sind.

12. Optischer Sensor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die anzeigbaren Messdaten in der die Schnittstelle (**10, 10'**) bildenden Speichereinheit (**16**) abgespeichert sind.

13. Optischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Webserversoftwaremodul (**4**) Steuer-Dateien zum Ausenden von HTML-Seiten an den Browser (**15**) integriert sind.

14. Optischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Webserversoftwaremodul (**14**) eine Fehlerkontrolle von eingegebenen oder geänderten Parameterwerten erfolgt.

15. Optischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Einlesen von Parameterwerten in die Speichereinheit (**16**) nur über das Webserversoftwaremodul (**14**) erfolgt.

16. Optischer Sensor nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlesevorgang von Parameterwerten in die Speichereinheit (**16**) über das Webserversoftwaremodul (**14**) kontrollierbar ist.

17. Optischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Objektfeststellungssignal als binäres Schaltsignal ausgebil-

det ist.

18. Optischer Sensor nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass dieser als Lichtschranke, Reflektionslichtschranke oder Lichttaster ausgebildet ist.

19. Optischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Objektfeststellungssignal als Analogsignal ausgebildet ist.

20. Optischer Sensor nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger (**5**) als ortsauflösender Empfänger (**5**) ausgebildet ist.

21. Optischer Sensor nach einem der Ansprüche 14 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass dieser als Lichtschnittsensor oder Distanzsensor ausgebildet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

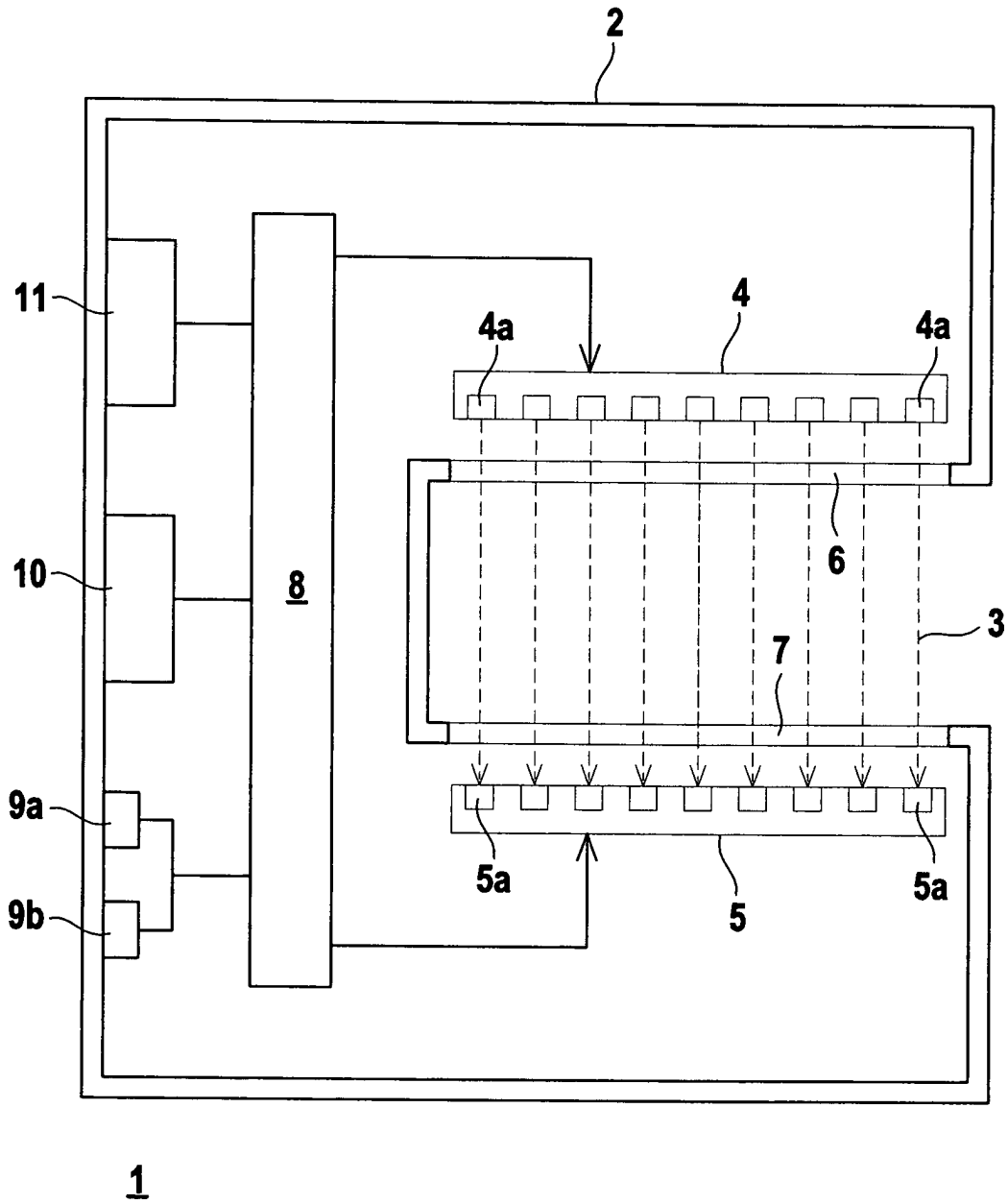


Fig. 2

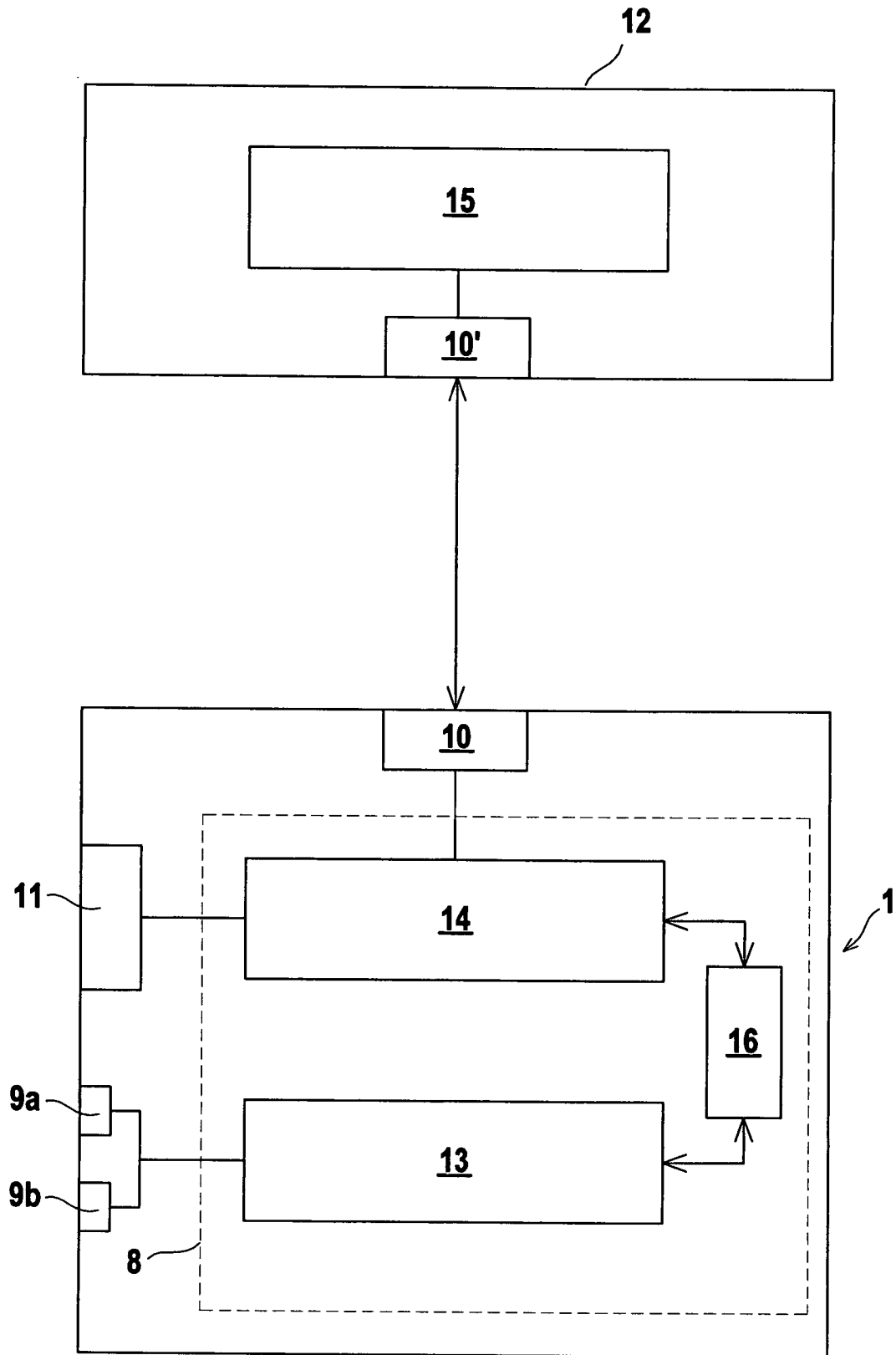


Fig. 3

Umschaltung Teach-Input / Schaltausgang
Funktion Teach-Input
Funktion Schaltausgang
Ausgabemodus
Ausgabezyklus ca. 3 sec.
Ausgabezyklus ca. 1 sec.
Ausgabezyklus ca. 500 msec.
Ausgabezyklus ca. 250 msec.
Ausgabezyklus ca. 100 msec.
Max. Messfrequenz ca. 20 msec. (default)
Mittelwertbildung
Mittelwertbildung über die parametrierte Ausgabezykluszeit
Einzelmesswertausgabe (default)
Objektanzahl
1-Objekt-Messung (default)
2-Objekt-Messung
3-Objekt-Messung
Auswerteverfahren
Durchmessererkennung
Kantenerkennung (default)
Durchbrochene Objekte
Homogene Objekte (default)
Kantenzuordnung für Analogausgang (1-Objekt-Messung)
Objektdurchmesser
Kante Mitte
Kante Innen (default)
Kante Außen