



(10) **DE 20 2015 100 438 U1** 2016.06.09

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2015 100 438.9**

(22) Anmeldetag: **30.01.2015**

(47) Eintragungstag: **03.05.2016**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **09.06.2016**

(51) Int Cl.: **G06K 7/10 (2006.01)**

G01B 11/24 (2006.01)

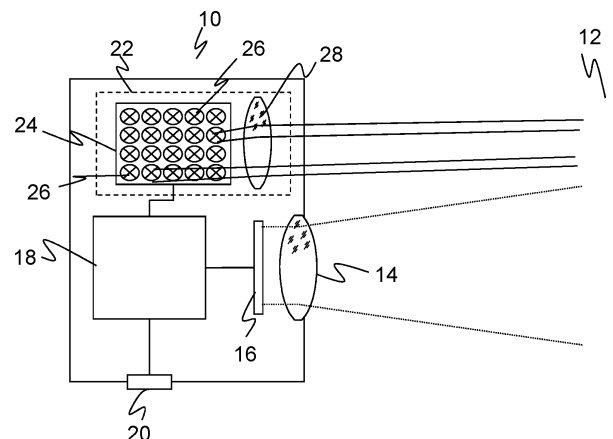
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
SICK AG, 79183 Waldkirch, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Hehl, Ulrich, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., 79183
Waldkirch, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Optoelektronischer Sensor zur Erfassung von Objektinformationen**

(57) Hauptanspruch: Optoelektronischer Sensor (10), der einen Lichtempfänger (16) zur Umwandlung von Empfangslicht aus einem Erfassungsbereich (12) in ein elektrisches Signal, eine Auswertungseinheit (18) zur Gewinnung von Informationen über Objekte in dem Erfassungsbereich (12) aus dem elektrischen Signal und eine Zieleinrichtung (22) mit einer Lichtquelle (24) zum Projizieren eines Lichtmusters (30) aufweist, welches den Erfassungsbereich (12) sichtbar macht, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (24) ein Array von Einzellichtquellen (26) aufweist, die einzeln oder gruppenweise aktivierbar sind, und dass die Auswertungseinheit (18) dafür ausgebildet ist, Einzellichtquellen (26) in einer dem Lichtmuster (30) entsprechenden Anordnung zu aktivieren.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen optoelektronischen Sensor mit einer Zieleinrichtung zur Erfassung von Objektinformationen aus einem Erfassungsbereich und zur Visualisierung des Erfassungsbereichs nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Optoelektronische Sensoren besitzen einen Erfassungsbereich, auf den sie für ihre Funktion ausgerichtet sein müssen. Um dem Anwender die Einrichtung und Verwendung zu vereinfachen, werden einige Sensoren mit einer Zieleinrichtung ausgerüstet, die den Erfassungsbereich mit einem Fadenkreuz oder einer ähnlichen lokalisierbaren Leuchtmarkierung sichtbar machen.

[0003] Ein Beispiel für solche Sensoren bilden Codeleser, in deren Erfassungsbereich sich ein Lesefeld befindet. Codes in dem Lesefeld, wie Barcodes oder Matrixcodes, werden erfasst und deren Codeinformation ausgelesen. Es ist unmittelbar einleuchtend, dass hierfür eine Ausrichtung des Codelesers erforderlich ist, damit sich der Code im Lesefeld befindet. Dabei profitieren vor allem kamerabasierte Codeleser mit einem Bildsensor zur Aufnahme von Bildern der codetragenden Objekte von einer Zielvorrichtung, da ein Barcodescanner schon mit seinem Lesestrahlfür eine gewisse Visualisierung des Lesefeldes sorgt.

[0004] Ein weiteres Beispiel bilden Kamerasysteme zur Inspektion oder Vermessung von Objekten. Auch hier ist natürlich erforderlich, dass sich die zu erfassenden Objekte innerhalb des Erfassungsbereichs befinden. Diese Ausrichtung ist zumindest bei der Einrichtung eines automatischen Systems, im Falle von händischen Prozessen wie bei einer sogenannten Präsentationskamera auch während des Betriebs erforderlich. Das Kenntlichmachen des Erfassungsbereichs erleichtert diesen Vorgang erheblich.

[0005] Eine Zielvorrichtung für eine optoelektronische Lesevorrichtung wird beispielsweise in der US 6 060 722 vorgestellt. Sie basiert auf einer Lichtquelle, die über ein Interferenzmusterelement beispielsweise in Form eines diffraktiven optischen Elements (DOE) verschiedene Zielmuster im Erfassungsbereich erzeugt. Der Wirkungsgrad eines DOE ist aber begrenzt, und zudem sind DOEs nur für einen sehr geringen Wellenlängenbereich geeignet. Auch ist die Herstellung spritzgusstechnisch besonders anspruchsvoll und die Mastererstellung extrem aufwändig.

[0006] Eine andere bekannte Zielvorrichtung gemäß EP 2 620 894 A1 verwendet mehrere gekreuzte zylindrische Mikrolinsen oder ein Mikrolinsenfeld aus Zylinderlinsen in unterschiedlicher Orientierung. Dadurch werden unterschiedlich orientierte Linien erzeugt, die ein Zielmuster bilden. Nachteilig hieran ist

ebenso wie bei einer DOE-Anordnung die Festlegung auf ein bestimmtes Zielmuster durch die optischen Komponenten. Es ist nicht möglich, das Zielmuster der einmal eingestellten und eingebauten Zielvorrichtung noch zu verändern.

[0007] Zielvorrichtungen sind auch aus ganz anderen technischen Bereichen bekannt. In der US 2002 0012898 A1 oder der US 6 997 716 B2 wird ein Laserfadenkreuz erzeugt, um im Rahmen einer Computersimulation automatisch den Ort zu erfassen, auf den eine Waffe gerichtet ist. Dazu wird das Laserlicht dort detektiert, wo es auftrifft. Soweit nicht ohnehin unsichtbares IR-Licht verwendet wird, ist eine Visualisierung jedenfalls nur ein Nebeneffekt, da der eigentliche Zweck des Laserfadenkreuzes die automatische Erfassung des virtuellen Einschusspunkts ist.

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, das Erfassungsfeld eines optoelektronischen Sensors auf verbesserte Weise zu markieren.

[0009] Diese Aufgabe wird durch einen optoelektronischen Sensor mit einer Zieleinrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Mit Hilfe einer Zieleinrichtung, die eine Lichtquelle aufweist, wird der Erfassungsbereich sichtbar gemacht, also durch ein projiziertes Lichtmuster direkt in der Szenerie beziehungsweise auf dem zu erfassenden Objekt angezeigt. Dabei geht die Lösung von der Grundidee aus, eine Lichtquelle mit einer Vielzahl ansteuerbarer Einzellichtquellen zu verwenden, auf der das Lichtmuster unmittelbar durch die Anordnung aktiver Einzellichtquellen entsteht und so auf den Erfassungsbereich projiziert wird. Das Lichtmuster entsteht demnach schon auf der Lichtquelle und wird nicht anschließend durch ein starres optisches Element erzeugt, wie ein DOE oder eine Linse mit musteraufprägendem Verhalten.

[0010] Die Erfindung hat den Vorteil, dass durch Direktabbildung eine sehr hohe optische Effizienz erreicht werden kann. Die flexible Ansteuerung der Einzellichtquellen ermöglicht zudem eine entsprechende Variabilität in den erzeugten Lichtmustern.

[0011] Die Lichtquelle ist vorzugsweise ein schaltbares VCSEL-Array (Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser). Derartige Bauteile sind kommerziell verfügbar und erzeugen mit hoher Effizienz ein variables, lichtstarkes Muster. Andere Projektionsverfahren wie beispielsweise LCOS (Liquid Crystal on Surface) sind ebenfalls denkbar.

[0012] Das Lichtmuster bildet vorzugsweise einen Rahmen oder ein Zielkreuz. Die Funktion des Lichtmusters ist, dem Anwender klar anzuzeigen, wo sich der Erfassungsbereich befindet. Dazu sind besonders Lichtmuster wie Zielkreuze und Rahmen geeignet, die nicht den gesamten Erfassungsbereich aus-

leuchten, sondern einen charakteristischen Teilbereich hervorheben, etwa einen Eckpunkt, den Mittelpunkt oder eine Grenzlinie des Erfassungsbereichs.

[0013] Die Auswertungseinheit ist bevorzugt dafür ausgebildet, das Lichtmuster durch Aktivieren von Einzellichtquellen auszuwählen oder umzuschalten. Die Auswertungseinheit kennt demnach mehrere mögliche Anordnungen von aktiven Einzellichtquellen und wählt eine davon aus, um das Lichtmuster festzulegen, beispielsweise während einer Konfiguration. Anders als das starre, durch die optischen Elemente festgelegte Lichtmuster bei DOEs oder Linsenanordnungen wird somit die Möglichkeit ausgenutzt, die aktiven Einzellichtquellen und damit das Lichtmuster unabhängig vom optischen Aufbau vorgeben zu können.

[0014] Die Auswertungseinheit ist dafür ausgebildet, das Lichtmuster während des Betriebs durch Aktivieren und Deaktivieren von Einzellichtquellen dynamisch zu verändern. Hier wird die Variabilität des Lichtmusters nicht nur für eine einmalige Festlegung genutzt, sondern ein sich während des Betriebs veränderndes Lichtmuster erzeugt, das sich durch die Dynamik besser vom Hintergrund abhebt und so vom Benutzer sicherer erkannt wird. So wird beispielsweise mehrfach zwischen zwei oder mehr Lichtmustern umgeschaltet, insbesondere zyklisch, oder es werden Musterbereiche durch An- und Abschalten zum Blinken gebracht.

[0015] Die dynamische Veränderung erzeugt vorzugsweise eine scheinbare Bewegung. Hier sind also Lichtmuster, zwischen denen dynamisch umgeschaltet wird, so aufeinander abgestimmt, dass das jeweils nächste Muster ein Strukturelement in einer leicht versetzten Position wiederholt. Ähnlich wie in einem Film entsteht damit eine scheinbare Bewegung. Dadurch wird der Erfassungsbereich für das menschliche Auge wesentlich deutlicher hervorgehoben.

[0016] In einem ersten Beispiel hierzu erzeugt das Lichtmuster vorzugsweise eine auf einen charakteristischen Punkt des Erfassungsbereichs zulaufende scheinbare Bewegung. Dazu kann ein Fadenkreuz mit scheinbar nach innen laufenden Linien verwendet werden, die sich durch alternierend aktive Teilbereiche dynamisch scheinbar nach innen bewegen. Der charakteristische Punkt, insbesondere der Mittelpunkt, wird dadurch sehr klar erkennbar.

[0017] In einem weiteren Beispiel erzeugt das Lichtmuster eine um den Erfassungsbereich herumlaufende scheinbare Bewegung. Dies lässt sich erreichen, indem alternierend zwischen zwei oder mehr Lichtmustern aus zueinander komplementäre Liniensegmenten eines Rahmens umgeschaltet wird. Durch den zyklischen Wechsel entsteht eine scheinbare

Laufbewegung um den Erfassungsbereich oder einen hervorzuhebenden Teilbereich.

[0018] Der Sensor ist bevorzugt ein Codeleser, dessen Auswertungseinheit dafür ausgebildet ist, aus dem elektrischen Signal Informationen über Codebereiche in dem Erfassungsbereich zu gewinnen und Codeinformationen aus den Codebereichen auszulesen. Der Erfassungsbereich umfasst in diesem Fall das Lesefeld, in dem zu lesende Codes erkannt und decodiert werden können. Sowohl für Codeleser im Handbetrieb wie auch für Codeleser in fixer Montage, etwa an einem Förderband oder in einem Lesetunnel ist es wichtig zu wissen, wo sich der Lesebereich befindet. Der Codeleser ist noch bevorzugter ein kamerabasierter Codeleser, dessen Lichtempfänger ein matrix- oder zeilenförmiger Bildsensor ist. Damit können nicht nur eindimensionale, sondern auch zweidimensionale Codes mittels Bildverarbeitung decodiert werden.

[0019] Die Erfindung wird nachstehend auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile beispielhaft anhand von Ausführungsformen und unter Bezug auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. Die Abbildungen der Zeichnung zeigen in:

[0020] Fig. 1 eine Blockdarstellung eines Sensors mit einer Zieleinrichtung;

[0021] Fig. 2 ein Beispiel eines mit der Zieleinrichtung erzeugten Lichtmusters;

[0022] Fig. 3 ein weiteres Beispiel eines mit der Zieleinrichtung erzeugten Lichtmusters.

[0023] Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines optoelektronischen Sensors **10**. Der Sensor ist beispielsweise ein kamerabasierter Codeleser, kann aber ebenso eine Kamera für die Inspektion oder Vermessung von Objekten oder ein anderer optoelektronischer Sensor **10** sein, dessen Erfassungsbereich ausgerichtet werden soll und deshalb von einer Visualisierung mittels einer Zieleinrichtung profitiert.

[0024] Der Sensor **10** empfängt Licht aus einem Erfassungsbereich **12**. Im Falle eines Codelesers können sich dort beispielsweise Objekte mit zu lesenden Codes befinden. Das Licht aus dem Aufnahmebereich **12** wird durch ein Aufnahmeobjektiv oder eine Empfangsoptik empfangen, die vereinfacht durch eine Linse **14** dargestellt ist. Ein Lichtempfänger **16** wandelt das Empfangslicht in ein elektrisches Signal. Bei dem Lichtempfänger handelt es sich beispielsweise um eine Photodiode oder, wie bei einem kamerabasierten Codeleser, um einen CCD- oder CMOS-Chip mit einer Vielzahl von zu einer Zeile oder einer Matrix angeordneten Pixelelementen.

[0025] Das elektrische Signal wird einer Auswertungseinheit **18** zugeführt, die daraus Objektinformationen des Erfassungsbereichs **12** gewinnt. Die Auswertungseinheit **18** erfüllt vorzugsweise zugleich Steuerungsaufgaben in dem Sensor **10**. Im Beispiel des Codelesers enthält das elektrische Signal Bilddaten aus einem Lesefeld in dem Erfassungsbereich **12**. In diesen Bilddaten werden Codebereiche gesucht, und die Codeinformationen innerhalb von Codebereichen werden decodiert. Das Ergebnis der Auswertung wird an einem Ausgang **20** bereitgestellt. In einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsform werden Rohdaten in unterschiedlichen Vorverarbeitungsstadien ausgegeben und die gesamte Auswertung oder ein Teil der Auswertung nach extern verlagert.

[0026] Der Sensor **10** umfasst weiterhin eine Zieleinrichtung **22** mit einer Lichtquelle **24**, die eine Vielzahl von Einzellichtquellen **26** aufweist. Die Einzellichtquellen **26** sind beispielsweise emittierende Lichtflächen einer als VCSEL-Array ausgebildeten Lichtquelle **24**. Die Einzellichtquellen **26** bilden vorzugsweise eine regelmäßige Matrix und haben die gleichen Eigenschaften. Alternativ ist denkbar, die Einzellichtquellen **26** unregelmäßig anzuordnen. Ebenso ist möglich, dass sich die Einzellichtquellen **26** untereinander durch ihre Geometrie oder Helligkeit voneinander unterscheiden.

[0027] Die Einzellichtquellen **26** sind einzeln oder zumindest gruppenweise ansteuerbar. Damit hat die Auswertungseinheit **18** die Möglichkeit, durch Aktivieren von Einzellichtquellen **26** in einer bestimmten Anordnung ein Muster von leuchtenden Einzellichtquellen **26** zu bilden. Eine Projektionsoptik **28** projiziert diese Anordnung direkt als Lichtmuster in den Erfassungsbereich **12**, um ihn so sichtbar zu machen. Somit erzeugt jede Einzellichtquelle **26** durch direkte Abbildung ein entsprechendes Musterelement in dem Lichtmuster. Die Projektionsoptik **28** ist als einfache Linse dargestellt und steht damit stellvertretend für mögliche Anordnungen von Linsen und Spiegeln.

[0028] Zusätzlich kann der Sensor **10** eine weitere, nicht dargestellte aktive Beleuchtung aufweisen. Damit werden beispielsweise Codes zur verbesserten Lesbarkeit ausgeleuchtet.

[0029] Fig. 2 zeigt ein Beispiel von mit der Zieleinrichtung projizierten Lichtmustern **30**. Die einzelnen Musterelemente **32a–c** sind jeweils die Abbildung einer aktiven Einzellichtquelle **26**. Somit würde eine Darstellung der Lichtquelle **24** und ihrer aktiven Einzellichtquellen **26** genauso aussehen wie das hier dargestellte Lichtmuster **30**. Eine Graucodierung der Musterelemente **32a–c** symbolisiert dabei die Möglichkeit, zwischen verschiedenen Lichtmustern umzuschalten. So kann ein kleines Fadenkreuz am Mittelpunkt des Erfassungsbereichs durch die schwar-

zen Musterelemente **32a** erzeugt werden, ein größeres Fadenkreuz durch zusätzliche Aktivierung der zu den weißen Musterelementen **32b** gehörigen Einzellichtquellen **26**, und die Ecken und damit die Randbereiche des Erfassungsbereichs **12** können mittels der grauen Musterelemente **32c** angezeigt werden. Die selektive Ansteuerung von Einzellichtquellen **26** ermöglicht, wahlweise ein Lichtmuster entsprechend dem kleinen Fadenkreuz, dem großen Fadenkreuz, den Eckpunkten oder beliebigen Kombinationen davon zu erzeugen.

[0030] Es besteht aber nicht nur die Möglichkeit, das Lichtmuster **30** auszuwählen, sondern auch ein dynamisches Lichtmuster **30** zu erzeugen. Dazu zeigt Fig. 3 ein weiteres Beispiel eines projizierten Lichtmusters **30**. Beispielhaft dargestellt sind fünf verschiedene Gruppierungen von Musterelementen **32a–e**. Durch deren zyklische, zeitlich versetzte Ansteuerung entsteht ein Ziel- oder Fadenkreuz mit einer scheinbaren Laufbewegung vorzugsweise nach innen. Ein solches Lauflicht ist für das menschliche Auge besonders gut vom Untergrund in dem Erfassungsbereich **12** zu unterscheiden und damit auch besser geeignet als ein statisches Lichtmuster **30**, den Erfassungsbereich **12** zu visualisieren.

[0031] Prinzipiell ist auch mit den einleitend genannten bekannten Zieleinrichtungen auf Basis von optischen Mustergeneratoren wie DOEs oder Mikrolinsenarrays eine Umschaltung zwischen Lichtmustern denkbar. Dazu müssen mehrere optische Mustergeneratoren eingebaut werden, und die Umschaltung erfolgt dann, indem einer der Mustergeneratoren in den Sendestrahle bewegt wird. Nochmals alternativ werden mehrere Lichtquellen vorgesehen, was auch in Form eines Arrays mit einzeln ansteuerbaren Lichtquellen geschehen kann, und diejenige aktiviert, die den gewünschten Mustergenerator durchstrahlt. Im Endeffekt wird so eine Vielzahl von Zieleinrichtungen mit jeweiligem Mustergenerator bereitgestellt und jeweils eine davon ausgewählt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 6060722 [0005]
- EP 2620894 A1 [0006]
- US 20020012898 A1 [0007]
- US 6997716 B2 [0007]

Schutzansprüche

sierter Codeleser ist, dessen Lichtempfänger (16) ein matrix- oder zeilenförmiger Bildsensor ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

1. Optoelektronischer Sensor (10), der einen Lichtempfänger (16) zur Umwandlung von Empfangslicht aus einem Erfassungsbereich (12) in ein elektrisches Signal, eine Auswertungseinheit (18) zur Gewinnung von Informationen über Objekte in dem Erfassungsbereich (12) aus dem elektrischen Signal und eine Zieleinrichtung (22) mit einer Lichtquelle (24) zum Projizieren eines Lichtmusters (30) aufweist, welches den Erfassungsbereich (12) sichtbar macht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtquelle (24) ein Array von Einzellichtquellen (26) aufweist, die einzeln oder gruppenweise aktivierbar sind, und dass die Auswertungseinheit (18) dafür ausgebildet ist, Einzellichtquellen (26) in einer dem Lichtmuster (30) entsprechenden Anordnung zu aktivieren.

2. Sensor (10) nach Anspruch 1, wobei die Lichtquelle (24) ein schaltbares VCSEL-Array ist.

3. Sensor (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Lichtmuster (30) einen Rahmen oder ein Zielkreuz bildet.

4. Sensor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Auswertungseinheit (18) dafür ausgebildet ist, das Lichtmuster (30) durch Aktivieren von Einzellichtquellen (26) auszuwählen oder umzuschalten.

5. Sensor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Auswertungseinheit (18) dafür ausgebildet ist, das Lichtmuster (30) während des Betriebs durch Aktivieren und Deaktivieren von Einzellichtquellen (26) dynamisch zu verändern.

6. Sensor (10) nach Anspruch 5, wobei die dynamische Veränderung eine scheinbare Bewegung erzeugt.

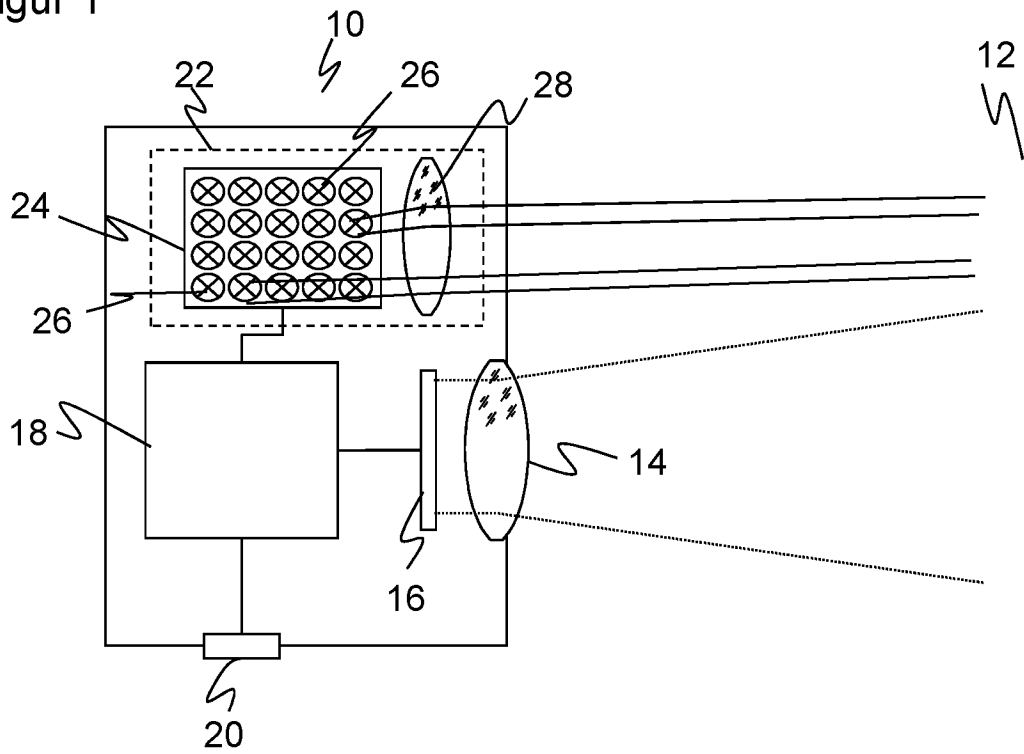
7. Sensor (10) nach Anspruch 6, wobei das Lichtmuster (30) eine auf einen charakteristischen Punkt des Erfassungsbereichs (12) zulaufende scheinbare Bewegung erzeugt.

8. Sensor (10) nach Anspruch 6, wobei das Lichtmuster (30) eine um den Erfassungsbereich (12) herumlaufende scheinbare Bewegung erzeugt.

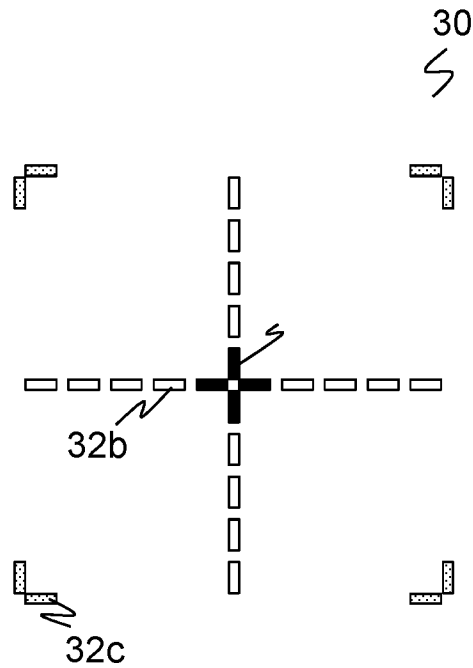
9. Sensor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der ein Codeleser ist, dessen Auswertungseinheit (18) dafür ausgebildet ist, aus dem elektrischen Signal Informationen über Codebereiche in dem Erfassungsbereich (12) zu gewinnen und Codeinformationen aus den Codebereichen auszulesen, wobei der Codeleser insbesondere ein kameraba-

Anhängende Zeichnungen

Figur 1



Figur 2



Figur 3

