



(10) **DE 10 2011 054 247 B4** 2016.06.23

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 054 247.7**
(22) Anmeldetag: **06.10.2011**
(43) Offenlegungstag: **11.04.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.06.2016**

(51) Int Cl.: **G09F 9/30 (2006.01)**
G09F 9/33 (2006.01)
G09F 13/34 (2006.01)
G01B 11/14 (2006.01)
G01S 17/00 (2006.01)

Innerhalb von neun 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. 1 Patentkostengesetz).

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

(74) Vertreter:
**Ruckh, Rainer, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 73087 Bad
Boll, DE**

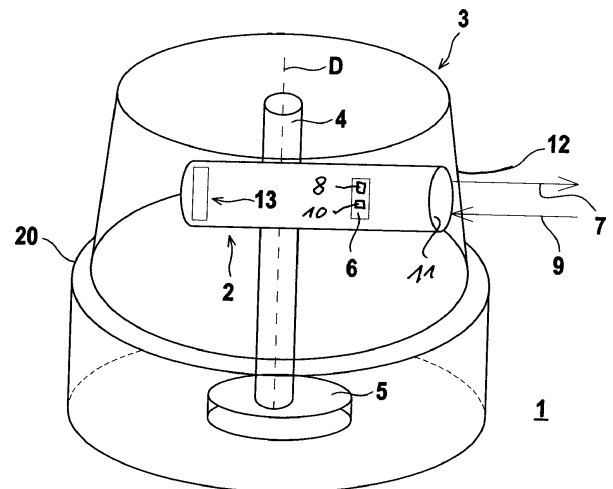
(72) Erfinder:
Hubert, Jörg, 85244 Röhrmoos, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	199 19 194	A1
US	6 265 984	B1
US	2010 / 0 157 173	A1
WO	2004/ 109 630	A1

(54) Bezeichnung: **Sensor zur Erfassung von Objekten in einem Überwachungsbereich**

(57) Hauptanspruch: Sensor zur Erfassung von Objekten in einem Überwachungsbereich, mit einer Anzeigeeinheit, umfassend eine Leuchtmittelreihe (13) mit einer Linearanordnung von Leuchtmitteln, die um eine parallel zu deren Langachse verlaufende Drehachse (D) mit einer Drehzahl rotierend angeordnet ist, wobei die Leuchtmittelreihe (13) mittels einer Steuereinheit derart angesteuert ist, dass mit einer Taktrate von einem darzustellenden matrixförmigen Anzeigefeld (18) einzeln nacheinander dessen Spalten auf die Leuchtmittelreihe (13) ausgegeben und mit dieser angezeigt werden, wobei die Taktrate so an die Drehzahl angepasst ist, dass sich diese Anzeigen zu einem stehenden Bild des Anzeigefelds (18) ergänzen, wobei der Sensor (1) als optischer Sensor (1) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (1) eine um eine Drehachse (D) rotierende Sende-/Empfangseinheit (6) aufweist, wobei die Leuchtmittelreihe (13) mit der Sende-/Empfangseinheit (6) mitrotiert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Erfassung von Objekten in einem Überwachungsbereich, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein solcher Sensor ist aus der US 2010/0157173 A1 bekannt.

[0002] Derartige Sensoren können insbesondere als optische Sensoren ausgebildet sein, die allgemein zu Überwachungsaufgaben, insbesondere im Bereich der Sicherheitstechnik eingesetzt werden. Beispielsweise kann mit einem derartigen Sensor ein Gefahrenbereich einer Anlage, einer Maschine oder dergleichen gebildet sein.

[0003] Zur Anzeige von Statusmeldungen, Warnmeldungen oder dergleichen weisen derartige Sensoren geeignete Anzeigeeinheiten auf. Im einfachsten Fall besteht eine solche Anzeigeeinheit aus einer einzelnen Leuchtdiode, die beispielsweise ein Blink- oder Dauerlichtsignal abgibt, wenn eine Warnmeldung abgegeben werden soll.

[0004] Mit zunehmendem Funktionsumfang der Sensoren steigen auch die Anforderungen an die Anzeigeeinheiten derart, dass mit diesen komplexe Textmeldungen oder sogar Graphiken ausgegeben werden müssen. Um Textmeldungen in Form von alphanumerischen Zeichen auszugeben ist es bekannt, ein- oder mehrstellige Siebensegmentanzeigen einzusetzen. Die Integration derartiger Siebensegmentanzeigen führt jedoch zu einem unerwünscht großen Konstruktions- und Kostenaufwand. Zudem sind die Anzeigemöglichkeiten der Siebensegmentanzeigen auf die Darstellungen einzelner alphanumerischen Zeichen beschränkt.

[0005] Die US 2010/0157173 A1 betrifft eine Anzeigeeinheit bestehend aus einer Anordnung von rotierenden Leuchtdioden. Die Drehzahl der rotierenden Leuchtdioden und die Taktraten zur Aktivierung der Leuchtdioden sind so abgestimmt, dass mit diesen stehende Bilder erzeugt werden. Mit dieser Anzeigeeinheit werden an einem zylindrischen Körper Werbetexte angezeigt, die von vorbeilaufenden Personen betrachtet werden können. Zur Beobachtung dieser Personen sind im Innenraum des zylindrischen Körpers Kameras installiert.

[0006] Die WO 2004/109630 A1 beschreibt eine Anzeigeeinheit bestehend aus einer Anordnung von Leuchtdioden. Die Taktrate zur Ansteuerung der Leuchtdioden beträgt ein ganzzahliges Vielfaches der Drehzahl der Leuchtdioden, um so mit den Leuchtdioden ein flächiges, stehendes Bild zu generieren.

[0007] Die DE 199 19 194 A1 betrifft eine Anzeigevorrichtung mit mehreren an einem bewegbaren und

antreibbaren Träger angeordneten Lichtquellen und einer den Träger antreibenden Antriebseinrichtung, derart, dass die Lichtquellen zur Erzeugung von Bild und/oder Text eine Fläche wiederkehrend überstreichen.

[0008] Die US 6 265 984 B4 betrifft eine Anzeigeeinheit mit einem rotierenden Leuchtdiodenfeld. Zur Generierung eines stehenden Bilds wird die Taktrate der Leuchtdioden in Abhängigkeit der Signale eines Geschwindigkeitssensors festgelegt.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstige Anzeigeeinheit mit hoher Funktionalität für einen Sensor der eingangs genannten Art bereitzustellen.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0011] Der erfindungsgemäße Sensor dient zur Erfassung von Objekten in einem Überwachungsbereich, mit einer Anzeigeeinheit, umfassend eine Leuchtmittelreihe mit einer Linearanordnung von Leuchtmitteln, die um eine parallel zu deren Längsachse verlaufende Drehachse einer Drehzahl rotierend angeordnet ist. Die Leuchtmittelreihe mittels einer Steuereinheit derart angesteuert ist, dass mit einer Taktrate von einem darzustellenden matrixförmigen Anzeigefeld einzeln nacheinander dessen Spalten auf die Leuchtmittelreihe ausgegeben und mit dieser angezeigt werden, wobei die Taktrate so an die Drehzahl angepasst ist, dass sich diese Anzeigen zu einem stehenden Bild des Anzeigefelds ergänzen. Der erfindungsgemäße Sensor ist als optischer Sensor ausgebildet, welcher eine um eine Drehachse rotierende Sende-/Empfangseinheit aufweist. Die Leuchtmittelreihe rotiert mit der Sende-/Empfangseinheit.

[0012] Der Grundgedanke der Erfindung besteht somit darin, den Inhalt eines matrixförmigen Anzeigefelds nicht mit einer matrixförmigen Anordnung von Leuchtmitteln anzuzeigen. Vielmehr wird zur Anzeige allein eine lineare Leuchtmittelreihe verwendet. Die Anzeige eines matrixförmigen Anzeigefelds mit nur einer Leuchtmittelreihe erfolgt dadurch, dass die anzuzeigenden Informationen der einzelnen Spalten des Anzeigefelds mit einer Taktrate einzeln nacheinander der Leuchtmittelreihe zugeführt und so mit dieser angezeigt werden. Da sich die Leuchtmittelreihe mit einer Drehzahl dreht, an welche die Taktrate angepasst ist, ist die Leuchtmittelreihe bei der Anzeige einer bestimmten Spalte immer um einen bestimmten Drehwinkel zur Anzeige der vorigen Spalte versetzt. Durch die Abstimmung von Drehzahl und Taktrate entsteht dabei für das menschliche Auge ein stehendes Bild, dass sich aus den einzelnen Spalten zu-

sammensetzt, das heißt das gesamte matrixförmige Anzeigefeld wird als zweidimensionales Bild sichtbar.

[0013] Da nur eine Leuchtmittelreihe zur Anzeige dieses Bilds erforderlich ist, kann der konstruktive Aufwand für die Anzeigeeinheit gering gehalten werden. Weiterhin ist vorteilhaft, dass mit der erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit komplexe Strukturen mit Zahlen, Buchstaben und/oder Graphiken angezeigt werden können, das heißt die erfindungsgemäße Anzeigeeinheit weist eine hohe Funktionalität auf.

[0014] Um mit den einzelnen Anzeigen der Leuchtmittelreihe ein stehendes, flimmerfreies Bild zu erzeugen, ist die Taktrate ein ganzzahliges Vielfaches der Drehzahl.

[0015] Die Auflösung des matrixförmigen Bilds ist in einer ersten Raumrichtung durch die Anzahl der einzelnen Leuchtmittel der Leuchtmittelreihe definiert. Die Auflösung in der zweiten Raumrichtung hängt von der Taktrate ab, mit der die Leuchtmittelreihe angesteuert wird.

[0016] Gemäß einer ersten konstruktiv besonders einfachen Ausgestaltung der Erfindung ist ein Leuchtmittel der Leuchtmittelreihe von einer einzelnen Leuchtdiode gebildet.

[0017] In diesem Fall wird eine einfarbige Anzeige von Informationen erhalten.

[0018] Gemäß einer zweiten, vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Leuchtmittel der Leuchtmittelreihe von einer roten, grünen und einer blauen Leuchtdiode gebildet.

[0019] Mit der Steuereinheit können die blau, rot und grün leuchtenden Leuchtdioden jedes Leuchtmittels separat angesteuert werden, so dass eine farbige Anzeige über das gesamte Anzeigefeld möglich wird.

[0020] Der Sensor ist erfindungsgemäß als optischer Sensor ausgebildet, welcher eine um eine Drehachse rotierende Sende-/Empfangseinheit aufweist, wobei die Leuchtmittelreihe mit der Sende-/Empfangseinheit mitrotiert.

[0021] Damit kann der Drehmechanismus für die Sende-/Empfangseinheit des Sensors für die Drehbewegung der Leuchtmittelreihe mitgenutzt werden, das heißt es muss kein separater Drehmechanismus für die Leuchtmittelreihe vorgesehen werden, wodurch der konstruktive Aufwand zur Realisierung der Anzeigeeinheit signifikant reduziert werden kann.

[0022] Besonders vorteilhaft sind die Sende-/Empfangseinheit und die Leuchtmittelreihe in einem um die Drehachse rotierenden Messkopf integriert. Der Sensor ist in einem Gehäuse integriert, wobei die

Leuchtmittelreihe innerhalb des Gehäuses angeordnet ist.

[0023] Durch die Integration der Leuchtmittelreihe im Messkopf kann die Anzeigeeinheit äußerst platzsparend im Sensor integriert werden.

[0024] Weiterhin ist das mit der Leuchtmittelreihe angezeigte Anzeigefeld durch das Gehäuse sichtbar.

[0025] Das Gehäuse erfüllt somit eine Doppelfunktion, indem dieses zusätzlich als Anzeigefläche mitgenutzt wird, wodurch der konstruktive Aufwand für die Anzeigeeinheit weiter reduziert wird. Weiterhin ist vorteilhaft, dass das Gehäuse eine großflächige Anzeige von Informationen ermöglicht, wobei sich das Feld der Anzeige über den vollen Winkelbereich von 360° oder flexibel wählbare Teile hiervon erstrecken kann.

[0026] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

[0027] Fig. 1: Schematische Darstellung eines optischen Sensors mit einer dort integrierten Anzeigeeinheit.

[0028] Fig. 2: Erste Ausführungsform einer Leuchtmittelreihe der Anzeigeeinheit.

[0029] Fig. 3: Zweite Ausführungsform einer Leuchtmittelreihe der Anzeigeeinheit.

[0030] Fig. 4: Mit einer Leuchtmittelreihe gemäß Fig. 2 oder Fig. 3 generiertes Anzeigefeld.

[0031] Fig. 5: Draufsicht auf den optischen Sensor gemäß Fig. 1 mit dem am Gehäuse dargestellten Anzeigefeld gemäß Fig. 4.

[0032] Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau eines optischen Sensors **1** für eine Objektdetektion in einem Überwachungsbereich. Der optische Sensor **1** weist einen um eine vertikale Drehachse **D** drehbaren Messkopf **2** auf, der in einem ortsfesten, das heißt nicht mitdrehenden Gehäuse **3** angeordnet ist. Das Gehäuse **3** ist von einem rotationssymmetrischen Hohlkörper gebildet. Der Messkopf **2** ist auf einer entlang der Drehachse **D** verlaufenden Welle **4** gelagert, die mittels eines Antriebs **5** in eine Drehbewegung versetzt wird. Während der mit dem Messkopf **2** durchgeführten Objektdetektion dreht sich dieser mit einer konstanten Drehzahl. Die Drehzahl beträgt im vorliegenden Fall 25 Hz. Die aktuelle Drehposition des Messkopfes **2** wird mit einem Messgeber, insbesondere einem Winkelgeber, erfasst.

[0033] In dem Messkopf **2** ist eine Sende-/Empfangseinheit **6** integriert, welche ein optisches Distanzsensorelement bildet. Die mit der Sende-/Emp-

fangseinheit **6** durchgeführten Distanzmessungen erfolgen nach einem Lichtlaufzeitverfahren.

[0034] Die Sende-/Empfangseinheit **6** umfasst einen Sendelichtstrahlen **7** emittierenden Sender **8** in Form einer Laserdiode. Der Laserdiode kann unmittelbar eine nicht gesondert dargestellte Sendeoptik in Strahlrichtung der Sendelichtstrahlen **7** nachgeordnet sein. Die Sende-/Empfangseinheit **6** umfasst weiter einen Empfangslichtstrahlen **9** empfangenden Empfänger **10** in Form einer Photodiode oder dergleichen. Dem Empfänger **10** ist eine Empfangsoptik **11** in Form einer Linse vorgeordnet. Generell kann die Empfangsoptik **11** auch als reflektierende Optik ausgebildet sein.

[0035] Wie aus der **Fig. 1** ersichtlich, werden die Sendelichtstrahlen **7** und Empfangslichtstrahlen **9** durch einen transparenten Abschnitt des Gehäuses **3** geführt, welcher ein Fenster **12** bildet. Das Fenster **12** erstreckt sich in Umfangsrichtung des Gehäuses **3** um den vollen Winkelbereich von 360° . Durch die Drehbewegung des Messkopfes **2** werden die Sendelichtstrahlen **7** periodisch über den gesamten Winkelbereich von 360° geführt, so dass dieser Bereich auch den Überwachungsbereich bildet, innerhalb dessen eine Objektdetektion erfolgt. Durch die Distanzmessung und die gleichzeitige Erfassung der aktuellen Drehposition des Messkopfes **2** können in einer nicht dargestellten Anzeigeeinheit die genauen Objektpositionen ermittelt werden.

[0036] Der optische Sensor **1** umfasst eine Anzeigeeinheit zur Anzeige von Statusmeldungen, Warn- und Gefahrenmeldungen und sonstigen den optischen Sensor **1** betreffenden, Informationen.

[0037] Die Anzeigeeinheit weist eine Leuchtmittelreihe **13** auf, die in dem zur Sende-/Empfangseinheit **6** gegenüberliegenden Ende des Messkopfes **2** eingebaut ist. Durch die Integration im Messkopf **2** rotiert die Leuchtmittelreihe **13** mit der Sende-/Empfangseinheit **6** mit, das heißt auch die Leuchtmittelreihe **13** rotiert mit der vom Antrieb **5** vorgegebenen Drehzahl um die Drehachse **D**.

[0038] Die **Fig. 2** und **Fig. 3** zeigen zwei Ausführungsformen einer solchen Leuchtmittelreihe **13**. Jede Leuchtmittelreihe **13** besteht aus einer Linearanordnung von jeweils identisch ausgebildeten Leuchtmitteln, die von einer nicht dargestellten Steuereinheit angesteuert werden. In den dargestellten Ausführungsformen weist eine Leuchtmittelreihe **13** sechzehn Leuchtmittel auf.

[0039] Bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 2** besteht jedes Leuchtmittel aus einer einzelnen Leuchtdiode **14**. Damit wird eine einfarbige Anzeige von Informationen ermöglicht.

[0040] Bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 3** besteht jedes Leuchtmittel aus einer Mehrfachleuchtdiodenanordnung bestehend aus einer roten LED **15**, das heißt einer roten Licht emittierenden Leuchtdiode **14**, einer blauen LED **16**, das heißt einer blauen Licht emittierenden Leuchtdiode **14**, und einer grünen LED **17**, das heißt einer grünen Licht emittierenden Leuchtdiode **14**. Mit dieser Leuchtmittelreihe **13** können mehrfarbige Anzeigen realisiert werden.

[0041] Obwohl die Leuchtmittelreihe **13** eine lineare, das heißt eindimensionale Struktur bildet, kann mit dieser ein matrixförmiges Anzeigefeld **18**, wie in **Fig. 4** beispielhaft dargestellt, angezeigt werden.

[0042] Dieses matrixförmige Anzeigefeld **18** enthält als anzuzeigende Information den Schriftzug „Distanz 5.0 M“ mit einer graphischen Unterlegung.

[0043] Das matrixförmige Anzeigefeld **18** besteht aus einer Matrix von **N** Zeilen und **M** Spalten. Wesentlich ist, dass die Anzahl **N** der Zeilen der Anzahl der Leuchtmittel der Leuchtmittelreihe **13** entspricht.

[0044] Mittels der Steuereinheit wird die Leuchtmittelreihe **13** so angesteuert, dass mit einer vorgegebenen Taktrate die Inhalte der einzelnen Spalten des Anzeigefelds **18** auf die Leuchtmittel der Leuchtmittelreihe **13** ausgegeben und damit mit diesen angezeigt werden. Dies bedeutet, dass in einem ersten Schritt die erste Spalte des Anzeigefelds **18** mit der Leuchtmittelreihe **13** angezeigt wird, und zwar der Bildpunkt der ersten Zeile mit dem ersten Leuchtmittel, der Bildpunkt der zweiten Zeile mit dem zweiten Leuchtmittel usw.

[0045] Entsprechend der Taktrate werden so alle Spalten des Anzeigefelds **18** nacheinander mit der Leuchtmittelreihe **13** angezeigt.

[0046] Die Leuchtmittelreihe **13** ist dabei dicht hinter der Innenseite des Fensters **12** des Gehäuses **3** angeordnet, so dass deren Leuchtmittel durch das Fenster **12** sichtbar sind. Damit bildet das Fenster **12** eine Anzeigefläche, an welcher die mit der Leuchtmittelreihe **13** generierte Anzeige sichtbar ist.

[0047] Durch die Drehbewegung der Leuchtmittelreihe **13** bewegt sich die Leuchtmittelreihe **13** zwischen den Zeitpunkten zweier hintereinander folgender Anzeigen um einen bestimmten Winkel weiter.

[0048] Die Taktrate ist dabei so an die Drehzahl der Leuchtmittelreihe **13** angepasst, dass die Taktrate ein ganzzahliges Vielfaches der Drehzahl ist.

[0049] Durch diese Vorgabe entsteht für den Betrachter ein stehendes Bild, das aus den einzeln nacheinander mit der Leuchtmittelreihe **13** angezeigten Inhalten zusammengesetzt ist. Dies bedeutet,

dass durch die Drehung der Leuchtmittelreihe **13** und die sequentielle Taktung der Leuchtmittelreihe **13** ein stehendes Bild des Inhalts des matrixförmigen Anzeigefelds **18** entsteht, welches wie in **Fig. 4** dargestellt an dem Fenster **12** sichtbar ist.

Bezugszeichenliste

1	Optischer Sensor
2	Messkopf
3	Gehäuse
4	Welle
5	Antrieb
6	Sende-/Empfangseinheit
7	Sendelichtstrahlen
8	Sender
9	Empfangslichtstrahlen
10	Empfänger
11	Empfangsoptik
12	Fenster
13	Leuchtmittelreihe
14	Leuchtdiode
15	rote LED
16	blaue LED
17	grüne LED
18	Anzeigefeld
D	Drehachse

Patentansprüche

1. Sensor zur Erfassung von Objekten in einem Überwachungsbereich, mit einer Anzeigeeinheit, umfassend eine Leuchtmittelreihe (**13**) mit einer Linearanordnung von Leuchtmitteln, die um eine parallel zu deren Langsachse verlaufende Drehachse (D) mit einer Drehzahl rotierend angeordnet ist, wobei die Leuchtmittelreihe (**13**) mittels einer Steuereinheit derart angesteuert ist, dass mit einer Taktrate von einem darzustellenden matrixförmigen Anzeigefeld (**18**) einzeln nacheinander dessen Spalten auf die Leuchtmittelreihe (**13**) ausgegeben und mit dieser angezeigt werden, wobei die Taktrate so an die Drehzahl angepasst ist, dass sich diese Anzeigen zu einem stehenden Bild des Anzeigefelds (**18**) ergänzen, wobei der Sensor (**1**) als optischer Sensor (**1**) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (**1**) eine um eine Drehachse (D) rotierende Sende-/Empfangseinheit (**6**) aufweist, wobei die Leuchtmittelreihe (**13**) mit der Sende-/Empfangseinheit (**6**) mitrotiert.

2. Sensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Taktrate ein ganzzahliges Vielfaches der Drehzahl ist.

3. Sensor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Leuchtmittel der Leuchtmittelreihe (**13**) von einer einzelnen Leuchtdiode (**14**) gebildet ist.

4. Sensor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Leuchtmittel der Leuchtmittelreihe (**13**) von einer roten, grünen und einer blauen Leuchtdiode (**14**) gebildet ist.

5. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das matrixförmige Anzeigefeld (**18**) Texte, Zahlen, und/oder Graphiken anzeigt.

6. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sende-/Empfangseinheit (**6**) einen Distanzsensor bildet, wobei diese einen Sendelichtstrahlen (**7**) emittierenden Sender (**8**) und einen Empfangslichtstrahlen (**9**) empfangenden Empfänger (**10**) aufweist.

7. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sende-/Empfangslichtstrahlen (**6**) und die Leuchtmittelreihe (**13**) in einem um die Drehachse (D) rotierenden Messkopf (**2**) integriert sind.

8. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieser in einem Gehäuse (**3**) integriert ist, wobei die Leuchtmittelreihe (**13**) innerhalb des Gehäuses (**3**) angeordnet ist.

9. Sensor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mit der Leuchtmittelreihe (**13**) angezeigte Anzeigefeld (**18**) durch das Gehäuse (**3**) sichtbar ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

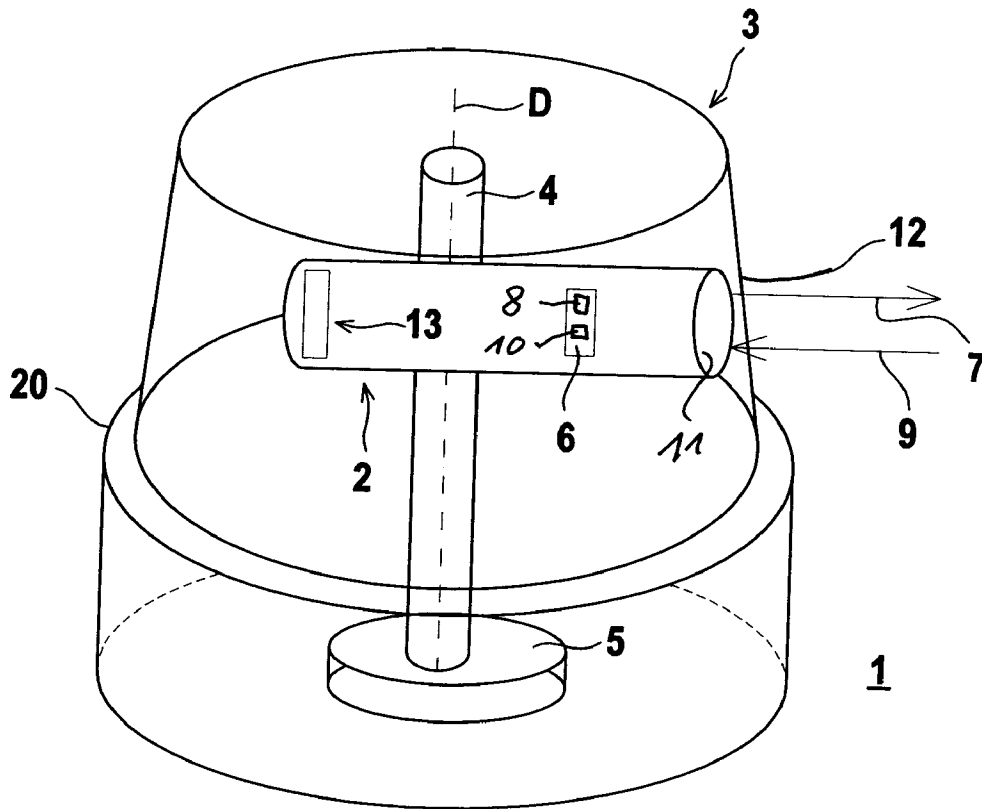


Fig. 2

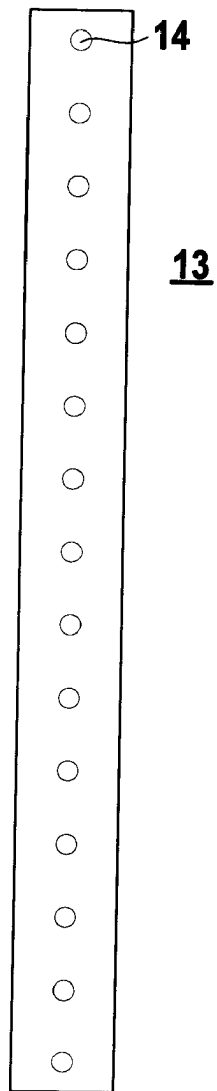


Fig. 3

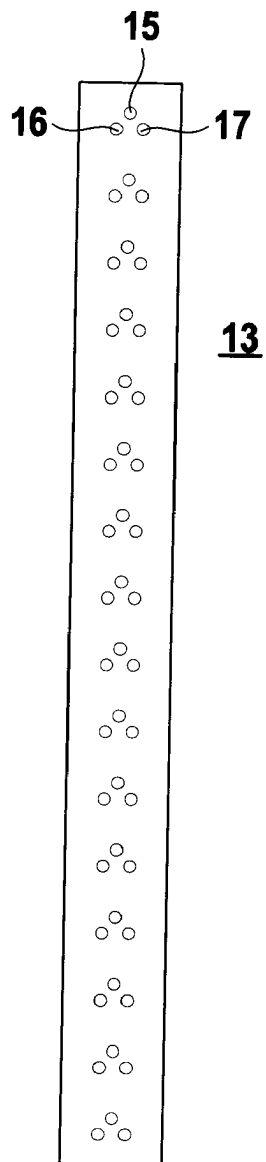


Fig. 4

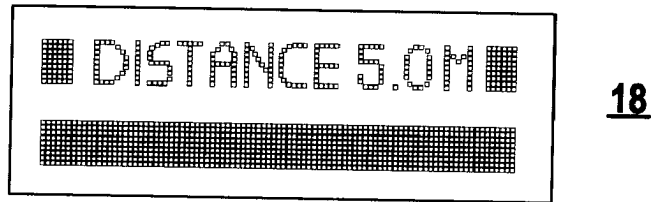


Fig. 5

