

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
31. August 2017 (31.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/144535 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 31/02 (2006.01) H01L 31/0232 (2014.01)
H01L 25/16 (2006.01) H01L 31/173 (2006.01)
H01L 31/0203 (2014.01) H01L 31/167 (2006.01)

74229 Oedheim (DE). MÜHLECK, Peter; Finkenstraße
38, 74254 Offenau (DE).

(74) Anwalt: MANITZ FINSTERWALD
PATENTANWÄLTE PARTMBB; Postfach 31 02 20,
80102 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/054069

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Februar 2017 (22.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 103 123.2
23. Februar 2016 (23.02.2016) DE

(71) Anmelder: VISHAY SEMICONDUCTOR GMBH
[DE/DE]; Theresienstr. 2, 74072 Heilbronn (DE).

(72) Erfinder: BURGER, Daniel; Wacholderweg 14, 74211
Leingarten (DE). KUHN, Sascha; Heinrich-Fries-Str. 116,

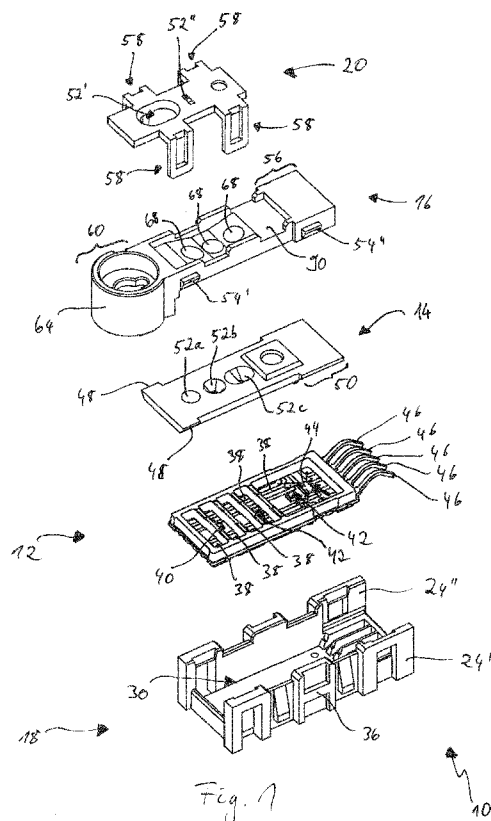
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MODULARLY CONSTRUCTED OPTOELECTRONIC DEVICE

(54) Bezeichnung : MODULAR AUFGEBAUTE OPTOELEKTRONISCHE VORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic device, in particular an optoelectronic sensor device, comprising a support device (12), which has at least one optoelectronic transmitter (40) and at least one optoelectronic receiver (42) on an upper face, and at least one first optical element (14), a second optical element (16), and a third optical element (20), which are arranged above the support device (12) in a layer arrangement. The second optical element (16) is arranged above the first optical element (14), and the third optical element (20) is arranged above the second optical element (16). Each of the at least three optical elements comprises a lens element, an aperture element, or a filter element. The optoelectronic element also comprises a retaining device (18, 20) which retains at least the first optical element (14) and the second optical element (16) relative to the support device (12) and partly surrounds said elements. Furthermore, the retaining device (18, 20) either retains the third optical element (20) relative to the support device and partly surrounds said element or forms the third optical element. The device has a modular design in the manner of a modular system, wherein the device is assembled from different separate components. The modular design allows the optical properties to be set in a simple manner.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/144535 A1



GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Es wird eine optoelektronische Vorrichtung vorgeschlagen, insbesondere eine optoelektronische Sensorvorrichtung, mit einer Trägereinrichtung (12), die an einer Oberseite wenigstens einen optoelektronischen Sender (40) und wenigstens einen optoelektronischen Empfänger (42) aufweist; wenigstens einem ersten optischen Element (14), einem zweiten optischen Element (16) und einem dritten optischen Element (20), die in einer Schichtanordnung oberhalb der Trägereinrichtung (12) angeordnet sind, wobei das zweite optische Element (16) oberhalb des ersten optischen Elements (14) angeordnet ist und das dritte optische Element (20) oberhalb des zweiten optischen Elements (16) angeordnet ist, und wobei jedes der wenigstens drei optischen Elemente ein Linsenelement, ein Aperturelement oder ein Filterelement umfasst; und einer Halteeinrichtung (18, 20), die wenigstens das erste optische Element (14) und das zweite optische Element (16) relativ zu der Trägereinrichtung (12) hält und teilweise umgibt, wobei die Halteeinrichtung (18, 20) ferner entweder das dritte optische Element (20) relativ zu der Trägereinrichtung hält und teilweise umgibt, oder das dritte optische Element bildet. Die Vorrichtung hat nach Art eines Baukastensystems einen modularen Aufbau, bei dem die Vorrichtung aus verschiedenen separaten Komponenten zusammengesetzt ist. Durch den modularen Aufbau können die optischen Eigenschaften auf einfache Art und Weise festgelegt werden.

MODULAR AUFGEBAUTE OPTOELEKTRONISCHE VORRICHTUNG

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine optoelektronische Vorrichtung mit einer Trägereinrichtung, die an einer Oberseite wenigstens einen optoelektronischen Sender und wenigstens einen optoelektronischen Empfänger aufweist. Die Trägereinrichtung kann zugleich zur elektrischen Kontaktierung des optoelektronischen Senders und des optoelektronischen Empfängers dienen. Oberhalb der
- 10 Trägereinrichtung, d.h. bezüglich einer Vertikalrichtung oberhalb des Senders und Empfängers, ist wenigstens ein optisches Element zur optischen Beeinflussung einer dem Sender und/oder Empfänger zugeordneten Strahlung angeordnet.

- Derartige optoelektronische Vorrichtungen sind insbesondere als optoelektronische Sensorvorrichtungen ausgebildet, um Eigenschaften von Objekten optisch abtasten und elektronisch erfassen zu können. Ein Anwendungsfall für solche Sensorvorrichtungen liegt im Bereich von kommerziell erhältlichen Druckergeräten, d.h. Vorrichtungen zum computergestützten Bedrucken von Papier mittels bekannter Drucktechnologien, z.B. der Laserdruck- oder Tintenstrahldrucktechnologie.
- 15 Um einen möglichst vollautomatischen und benutzerfreundlichen Betrieb eines Druckers (oder eines einen Drucker umfassenden Multifunktionsgeräts) zu ermöglichen, müssen verschiedene Betriebsparameter des Druckers, wie etwa eine Menge oder ein Typ des in ein Aufnahmefach des Druckers eingelegten Papiers, ein vorgesehenes Papierformat, die relative Position einer Papierkante und dergleichen ermittelt und gegebenenfalls überwacht werden. Ferner besteht Bedarf an einer automatischen Analyse eines jeweiligen Druckergebnisses oder eines zu scannenden Papiers, um z.B. den Inhaltstyp (Bild vs. Text) des zu scan-
- 20
- 25

nenden Papiers oder die korrekte Konfigurierung (z.B. mechanische Ausrichtung einer Druckeinheit des Druckers) anhand eines Druckergebnisses zu überprüfen.

Typischerweise ist für jeden zu messenden Betriebsparameter eine individuell angepasste optoelektronische Vorrichtung vorgesehen, welche dazu ausgebildet ist, ein emittiertes optisches Signal mit einem detektierten, z.B. reflektierten optischen Signal zu vergleichen, um aus der Differenz dieser optischen Signale den betreffenden Betriebsparameter bestimmen können. Bei den optischen Signalen handelt es sich im Allgemeinen um elektromagnetische Strahlung einer sichtbaren oder unsichtbaren Wellenlänge, insbesondere Infrarot. Häufig umfasst die Vorrichtung sowohl einen optoelektronischen Sender als auch (wenigstens) einen optoelektronischen Empfänger. So kann die Vorrichtung beispielsweise als Näherungssensor fungieren. Ferner sind Vorrichtungen mit mehreren Sendern und Empfängern möglich, wobei eine Vorrichtung z.B. mehrere Betriebsparameter insbesondere zeitgleich bestimmen kann (z.B. mit einer Unterscheidung zwischen diffuser und spiegelnder Reflexion).

Aufgrund der Vielzahl zu messender Betriebsparameter ist eine entsprechende Vielfalt von optoelektronischen Vorrichtungen erforderlich, was mit einem unerwünschten Kostenaufwand in der Herstellung und Lagerhaltung verbunden ist. Ferner muss eine optoelektronische Vorrichtung zur Messung eines jeweiligen Betriebsparameters spezifische optische Eigenschaften erfüllen, welche in Abhängigkeit von dem betreffenden Betriebsparameter sehr unterschiedlich sein können und diesbezüglich einen hohen Entwicklungsaufwand erfordern. Als optische Eigenschaften sind insbesondere die Führung, Formung oder Filterung von Strahlen bzw. optischen Signalen zu verstehen, welche zur Messung des jeweiligen Betriebsparameters von dem optoelektronischen Sender ausgesendet und/oder von dem optoelektronischen Empfänger empfangen werden. Hierbei kann auch eine geometrische Begrenzung der Strahlenbündel erforderlich sein, wobei insbeson-

dere eine Querschnittsausdehnung und/oder ein Winkelbereich der Strahlen festgelegt wird.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art
5 bereitzustellen, deren optische Eigenschaften auf einfache Art und Weise festgelegt werden können.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine optoelektronische Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, dass die optoelektronische
10 Vorrichtung wenigstens ein erstes optisches Element, ein zweites optisches Element und ein drittes optisches Element umfasst, die in einer Schichtanordnung oberhalb der Trägereinrichtung angeordnet sind, wobei das zweite optische Element oberhalb des ersten optischen Elements angeordnet ist und das dritte optische Element oberhalb des zweiten optischen Elements angeordnet ist, und wobei
15 jedes der wenigstens drei optischen Elemente ein Linsenelement, ein Aperturerelement oder ein Filterelement umfasst. Ferner ist eine Halteeinrichtung vorgesehen, die wenigstens das erste optische Element und das zweite optische Element relativ zu der Trägereinrichtung hält und teilweise umgibt, wobei die Halteeinrichtung ferner entweder das dritte optische Element relativ zu der Trägereinrichtung hält
20 und teilweise umgibt, oder das dritte optische Element bildet.

Durch die wenigstens drei optischen Elemente werden die relevanten optischen Eigenschaften der Vorrichtung bezüglich des optoelektronischen Senders oder Empfängers festgelegt. Hierbei können eines oder mehrere der drei optischen
25 Elemente gemeinsam einen optischen Kanal für den Sender oder Empfänger bilden. Ein solcher optischer Kanal bildet also einen optischen Einfallspfad bzw. Emissionspfad der optoelektronischen Vorrichtung, wobei der optische Kanal eine imaginäre Achse besitzt, die vorzugsweise durch den optoelektronischen Sender oder Empfänger verläuft und das geometrische und/oder optische Zentrum eines
30 sich abschnittsweise durch die optoelektronische Vorrichtung hindurch erstre-

ckenden strahlungsdurchlässigen Bereichs der optoelektronischen Vorrichtung definiert. Die Achse des optischen Kanals kann z.B. senkrecht oder geneigt zu einer Erstreckungsebene der Trägereinrichtung verlaufen. Vorzugsweise ist für jeden an der optoelektronischen Vorrichtung angeordneten optoelektronischen
5 Sender und Empfänger ein separater zugeordneter optischer Kanal vorgesehen.

Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass wenigstens drei separate optische Elemente vorgesehen sind. Hierdurch können die optischen Eigenschaften des optischen Kanals auf einfache Weise und dennoch mit hoher Genauigkeit festge-
10 legt werden.

Die optoelektronische Vorrichtung zeichnet sich durch einen modularen Aufbau aus, bei dem die Vorrichtung nach Art eines Baukastensystems aus verschiedenen separaten Komponenten zusammengesetzt ist. Diese separaten Komponenten umfassen zumindest die Trägereinrichtung, das erste optische Element, das
15 zweite optische Element und die Halteeinrichtung, wobei das dritte optische Element ebenfalls separat ausgebildet oder in die Halteeinrichtung integriert sein kann. Die einzelnen Komponenten werden vorzugsweise lösbar miteinander verbunden oder aneinandergehalten. Insbesondere können die Komponenten kraft-
20 schlüssig und/oder formschlüssig aneinander gehalten sein. Die Komponenten sind entlang der genannten Vertikalrichtung im Wesentlichen hintereinander, d.h. in einer Schichtanordnung bzw. Sandwich-Struktur angeordnet. Hierdurch können verschiedene Varianten der Trägereinrichtung, der optischen Elemente sowie optionale Komponenten auf einfache Weise auf Basis einer universellen Modulplatt-
25 form miteinander kombiniert werden, um unterschiedliche optoelektronische Vorrichtungen herzustellen, wobei einige Komponenten der unterschiedlichen optoelektronischen Vorrichtungen gleichartig sein können (z.B. die Halteeinrichtung).

Die optoelektronische Vorrichtung kann zumindest im Wesentlichen quaderförmig sein, wobei zumindest einige der genannten separaten Komponenten einen länglichen, im Wesentlichen rechteckigen Umriss aufweisen können.

- 5 Die Trägereinrichtung der optoelektronischen Vorrichtung kann zumindest im Wesentlichen plattenförmig sein und/oder einen umspritzten Leiterrahmen umfassen. Die Trägereinrichtung kann mehrere elektrische Anschlüsse umfassen, welche mit einem ASIC (Application-Specific Integrated Circuit) der Trägereinrichtung und/oder mit dem optoelektronischen Sender oder Empfänger verbunden sein
- 10 können. Die Anschlüsse der Trägereinrichtung können eine elektrische Kontaktierung von außen ermöglichen. Die Anschlüsse können insbesondere zur Anbindung der Trägereinrichtung an einen der optoelektronischen Vorrichtung zugeordneten Microcontroller vorgesehen sein, um die Vorrichtung anwendungsgemäß betreiben zu können. Die eingangs genannte Vertikalrichtung kann insbesondere
- 15 senkrecht zu einer Erstreckungsebene der Trägereinrichtung verlaufen.

- Die Halteeinrichtung dient dazu, zumindest die Trägereinrichtung, das erste und das zweite optische Element relativ zueinander zu halten, wobei eine Ausrichtung der beiden optischen Elemente bezüglich der Trägereinrichtung eingehalten wird,
- 20 die mit dem wenigstens einen optoelektronischen Sender und wenigstens einem optoelektronischen Empfänger bestückt ist. Hierbei kann die Halteeinrichtung das erste optische Element und/oder das zweite optische Element direkt oder indirekt an der Trägereinrichtung sichern und/oder fixieren. Die Halteeinrichtung kann hierfür beispielsweise eine Klammer oder wenigstens ein klammerartiges Element
- 25 aufweisen, welches zumindest die Trägereinrichtung, das erste und das zweite optische Element umgreift oder hintergreift. Zusätzlich oder alternativ kann die Halteeinrichtung gehäuseartig oder käfigartig ausgebildet sein, wobei eine solche Halteeinrichtung die Trägereinrichtung, das erste optische Element und das zweite optische Element nicht vollständig umschließen muss, insbesondere nicht vollflächig und auch nicht an jeder Seite der Vorrichtung. Die Halteeinrichtung kann so-
- 30

mit zumindest funktional als Gehäuse der Vorrichtung dienen oder sogar ein echtes, zumindest überwiegend geschlossenes Gehäuse sein, wobei zumindest eine mechanische Kapselung der Komponenten der Vorrichtung sichergestellt wird. Es versteht sich, dass auch das dritte optische Element (falls das dritte optische Element separat ausgebildet und nicht etwa in die Halteeinrichtung integriert ist) sowie weitere Komponenten durch die Halteeinrichtung gehalten oder fixiert sein können.

Die Halteeinrichtung kann insbesondere eine Basisplatte mit mehreren Seitenwänden und/oder mit mehreren, insbesondere zwei, vier oder sechs paarweise einander gegenüberliegenden, Haltearmen oder Halteabschnitten aufweisen. Die Basisplatte kann eine einheitliche Plattengröße besitzen, die z.B. an die Form und Größe der Trägereinrichtung und/oder eines der optischen Elemente angepasst ist. Hierdurch kann die Vorrichtung robust und kompakt ausgebildet werden, wobei ein Anhaften oder Eindringen von Schmutz und dergleichen an bzw. in die Vorrichtung vermieden wird. Vorzugsweise ist die Basisplatte an einer Unterseite der Trägereinrichtung angeordnet und bildet einen Bodenabschnitt. Die Halteeinrichtung kann einen zumindest abschnittsweise stufenförmigen und/oder U-förmigen Querschnitt und/oder mehrere Öffnungen aufweisen, sodass eine in die Halteeinrichtung eingelegte Komponente der Vorrichtung, welche zumindest abschnittsweise komplementär zu der Halteeinrichtung ausgebildet ist, in der Halteeinrichtung seitlich und/oder in Vertikalrichtung gefangen ist, ohne dass es hierfür gesonderter Befestigungsmittel bedarf. Beispielsweise können die Trägereinrichtung, das erste optische Element, das zweite optische Element und optional das dritte optische Element in Vertikalrichtung gefangen sein, d.h. die jeweilige Komponente ist zwischen der Halteeinrichtung und einer anderen Komponente der Vorrichtung oder zwischen zwei anderen Komponenten der Vorrichtung durch gegenseitigen Kontakt in Vertikalrichtung festgelegt. Die Halteeinrichtung kann ferner einteilig oder mehrteilig, insbesondere zweiteilig, ausgebildet sein.

Die optischen Elemente können zumindest im Wesentlichen plattenförmig sein, wobei die Plattengröße und/oder die Plattenform einer einheitlichen Plattengröße und/oder Plattenform zumindest einiger der Komponenten der Vorrichtung entsprechen kann.

5

Im Zusammenhang mit der Erfindung ist unter einem Linsenelement ein Abbildungselement zu verstehen, das insbesondere refraktive (d.h. lichtbrechende) Eigenschaften aufweisen kann. Das Linsenelement kann insbesondere einen Linsenabschnitt für den wenigstens einen optoelektronischen Sender und/oder einen

10 Linsenabschnitt für den wenigstens einen optoelektronischen Empfänger aufweisen.

Der jeweilige Linsenabschnitt kann strahlformende Eigenschaften aufweisen, insbesondere indem der jeweilige Linsenabschnitt an einer Seite oder an zwei Seiten

15 eine Wölbung aufweist (z.B. als Sammellinse, Zerstreuungslinse oder Fresnel-Linse). Alternativ oder zusätzlich hierzu kann der jeweilige Linsenabschnitt eine Umlenkung eines Strahlbündels bewirken, d.h. eine Änderung der Ausbreitungsrichtung eines emittierten oder empfangenen Strahlbündels. Insbesondere kann der jeweilige Linsenabschnitt eine Keilform aufweisen (z.B. Ausgestaltung als Keil-

20 linse mit zwei in einem spitzen Winkel zueinander ausgerichteten Planflächen). Der jeweilige Linsenabschnitt kann parallel oder schräg zu einer Erstreckungsebene der Trägereinrichtung ausgerichtet sein. Das Linsenelement kann außerhalb des jeweiligen Linsenabschnitts plattenförmig sein. Der jeweilige Linsenabschnitt kann integral ausgebildet und/oder oberhalb des optoelektronischen Senders bzw. Empfängers angeordnet sein.

25

Sofern eines der optischen Elemente ein Aperturelement umfasst, so kann dieses einen Einfallswinkelbereich für optische Strahlen definieren, welche auf den wenigstens einen optoelektronischen Empfänger eintreffen. Alternativ oder zusätzlich

30 definiert das Aperturelement einen Emissionswinkelbereich für optische Strahlen,

welche von dem wenigstens einen optoelektronischen Sender durch den optischen Kanal emittiert werden. Der jeweilige Winkelbereich kann insbesondere durch eine Ausrichtung und einen Öffnungswinkel definiert sein, wodurch ein optischer Kanal zumindest abschnittsweise festgelegt wird.

5

Das Aperturelement kann insbesondere einen Aperturabschnitt für den wenigstens einen optoelektronischen Sender und/oder einen Aperturabschnitt für den wenigstens einen optoelektronischen Empfänger aufweisen. Ein jeweiliger Aperturabschnitt kann durch eine Öffnung des betreffenden Aperturelements gebildet sein, die beispielsweise kreisrund oder oval ist und bezüglich der Achse des gebildeten optischen Kanals coaxial ausgerichtet oder versetzt ist. Durch die Anordnung und Formgebung des jeweiligen Aperturabschnitts können geometrische optische Eigenschaften der optoelektronischen Vorrichtung festgelegt und unerwünschte Störeinflüsse (z.B. aufgrund interner oder äußerer Reflexionen) unterdrückt werden.

10

15 Hierfür können vorteilhaft mehrere separate, mit einem jeweiligen Aperturelement ausgestattete Aperturelemente vorgesehen werden, wobei jedes der Aperturelemente eine Begrenzung des Querschnitts des von dem zugeordneten Sender emittierten und/oder von dem zugeordneten Empfänger empfangenen Strahlenbündels bewirken kann. Beispielsweise können zwei ein jeweiliges Aperturelement bildende optische Elemente in unterschiedlichem Abstand von der Trägereinrichtung angeordnet werden, insbesondere auf unterschiedlichen Seiten eines Linsenelements. Somit kann jedes der Aperturelemente einen Beitrag zu den erwünschten optischen Eigenschaften des optischen Kanals liefern, wobei sich die durch jedes Aperturelement realisierten optischen Eigenschaften zusammen überlagern oder in funktionaler Weise kombinieren (z.B. Begrenzung des Einfallswinkelbereichs bzw. Emissionswinkelbereichs und Funktion als Streulichtblende). Mit anderen Worten können die Maßnahmen der geometrischen Begrenzung der Strahlenbündel zur Realisierung der gewünschten optischen Eigenschaften der optoelektronischen Vorrichtung auf zwei oder mehrere Aperturelemente verteilt werden. Die mechanische Komplexität der jeweiligen Aperturelemente kann hier-

20

25

30

durch im Vergleich zu dem Fall eines einzigen Aperturelements geringer gehalten werden, was einerseits den Entwurf, andererseits aber auch die industrielle Herstellung der Aperturelemente vereinfacht.

- 5 Zur Definition des genannten Einfalls- und/oder Emissionswinkelbereichs kann der jeweilige Aperturabschnitt des Aperturelements einen sich in Richtung zu der Trägereinrichtung verjüngenden Querschnitt aufweisen. Der betreffende Aperturabschnitt kann insbesondere durch eine zumindest im Wesentlichen kegelstumpfförmige Öffnung gebildet sein, welche insbesondere bei geneigter Achse des optischen Kanals gesichert sein kann.
- 10

- Zumindest eines der optischen Elemente der optoelektronischen Vorrichtung kann ein Filterelement umfassen, welches spektrale Filtereigenschaften besitzt. Insbesondere kann das Filterelement einen planparallelen Filterabschnitt aufweisen, welcher spektrale Filtereigenschaften besitzt.
- 15

- Es versteht sich, dass ein jeweiliges optisches Element nicht ausschließlich entweder ein Linsenelement, ein Aperturelement oder ein Filterelement umfassen muss. Es sind auch Kombinationen von Linsenelement, Aperturelement und Filterelement möglich. Beispielsweise kann ein Linsenelement mit integrierten spektralen Filtereigenschaften vorgesehen werden. Hiervon unberührt ist aber die Tatsache, dass stets wenigstens drei optische Elemente vorgesehen sind, von denen jedes zumindest eine der genannten Funktionen (Refraktion, Apertur, Filterung) erfüllt.
- 20

- 25 Der modulare Aufbau der Vorrichtung ist in der Kombination mit den wenigstens drei optischen Elementen besonders vorteilhaft, um eine Vielzahl unterschiedlicher Vorrichtungstypen mit im Wesentlichen einheitlichen, nur geringfügig unterschiedlichen Komponenten kostengünstig herstellen zu können. Hierbei können die für einen jeweiligen Vorrichtungstyp erforderlichen optischen Eigenschaften bei-
- 30

spielsweise festgelegt werden, indem die Form und/oder die Position wenigstens eines Aperturabschnitts eines Aperturelements eines der optischen Elemente, die Form und/oder Position eines Linsenabschnitts eines Linsenelements, und/oder die Form und/oder Position eines Filterabschnitts eines Filterelements angepasst werden. Hierfür können unterschiedliche auswählbare Aperturelemente und/oder unterschiedliche auswählbare Linsenelemente und/oder unterschiedliche auswählbare Filterelemente vorgesehen sein. Der Grundaufbau der optoelektronischen Vorrichtung, insbesondere die äußere Form der einzelnen Komponenten, braucht hierbei nicht verändert zu werden.

10

Nachfolgend werden einige beispielhafte Konfigurationen der Schichtanordnung der drei optischen Elemente erläutert.

15

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das erste optische Element ein erstes Aperturelement, das zweite optische Element ein Linsenelement, und das dritte optische Element ein weiteres Aperturelement. Mit anderen Worten sind das erste Aperturelement unterhalb des Linsenelements und das weitere (zweite) Aperturelement oberhalb des Linsenelements angeordnet. Hierdurch ist einerseits das erste Aperturelement zu der Trägereinrichtung geringer beabstandet als das zweite Aperturelement. Andererseits sind die beiden Aperturelemente durch das Linsenelement voneinander beabstandet. Eine derartige Anordnung von Aperturelementen ist vorteilhaft, um durch jedes Aperturelement einen bestimmten optischen Zweck zu realisieren. Beispielsweise kann das erste (untere) Aperturelement dafür ausgelegt sein, eine Winkelcharakteristik des optischen Kanals (Neigung der optischen Achse des optischen Kanals relativ zu der Ebene der Trägereinrichtung und Öffnungswinkel) mitzubestimmen und/oder Streulicht innerhalb der optoelektronischen Vorrichtung zumindest zu reduzieren. Streulicht innerhalb der optoelektronischen Vorrichtung kann z.B. an der Trägereinrichtung reflektiertes Licht sein, welches nicht durch den optischen Kanal in die Messumgebung der Vorrichtung gelangen soll. Das zweite (obere) Aperturelement kann hingegen dazu ausgelegt

20

25

30

sein, ein Eindringen von Streulicht aus der der Messumgebung in die Vorrichtung zu reduzieren oder zu blockieren. Auf diese Weise kann eine zweistufige optische Begrenzung der Strahlenbündel realisiert werden, welche besonders wirksam und dennoch einfach umsetzbar ist. Es versteht sich, dass die genannten Zwecke der
5 Aperturelemente lediglich beispielhaft sind.

Nach einer weiteren Ausführungsform umfasst das erste optische Element ein Linsenelement, das zweite optische Element ein Aperturelement, und das dritte optische Element ein weiteres Linsenelement. Hierdurch kann insbesondere eine
10 gewünschte Refraktionscharakteristik auf zwei optische Elemente verteilt werden.

Als weitere Alternative zu den vorstehend genannten Konfigurationen kann eines der drei optischen Elemente ein Linsenelement, ein anderes der drei optischen Elemente ein Aperturelement, und noch ein anderes der drei optischen Elemente
15 ein Filterelement umfassen. Hierbei kann das Linsenelement beispielsweise durch das dritte optische Element (also das oberste der drei optischen Elemente) gebildet sein.

Es versteht sich, dass noch andere als die genannten Konfigurationen von optischen Elementen vorgesehen werden können. Insbesondere können auch mehr
20 als drei optische Elemente eingesetzt werden. Vorzugsweise umfasst die Schichtanordnung zumindest ein Aperturelement und ein Linsenelement.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind das erste optische Element sowie
25 das zweite optische Element zwischen dem dritten optischen Element und der Trägereinrichtung in einer Vertikalrichtung gefangen, d.h. das erste und zweite optische Element sind zumindest in Vertikalrichtung indirekt an der Vorrichtung befestigt, sodass keine eigenständige Befestigung dieser optischen Elemente notwendig ist und die Komponenten der Vorrichtung einfach mit unterschiedlichen
30 ersten und zweiten optischen Elementen kombiniert werden können. Hierfür kön-

nen das erste und/oder zweite optische Element sowie weiteren Komponenten, insbesondere auch das dritte optische Element, zumindest abschnittsweise (z.B. an dem jeweiligen Umfang) komplementär zu der Halteeinrichtung ausgebildet sein.

5

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist wenigstens eines der wenigstens drei optischen Elemente zumindest eine Aufnahmevertiefung zum (teilweisen oder vollständigen) Aufnehmen eines anderen der wenigstens drei optischen Elemente auf. Vorzugsweise kann das erste und/oder dritte optische Element teilweise

10 und/oder formschlüssig in einer Aufnahmevertiefung des zweiten optischen Elements aufgenommen werden. Die optoelektronische Vorrichtung kann hierdurch besonders kompakt ausgebildet werden, wobei das in die Aufnahmevertiefung aufgenommene erste und/oder dritte optische Element vorzugsweise bündig mit einer äußeren Oberfläche des zweiten optischen Elements abschließt. Ferner
15 kann durch die Aufnahmevertiefung die Position des ersten und/oder dritten optischen Elements relativ zu dem zweiten optischen Element (seitlich und/oder in Vertikalrichtung) besonders zuverlässig festgelegt werden, wobei die optischen Abschnitte (Linsenabschnitt, Aperturabschnitt, Filterabschnitt) der betreffenden optischen Elemente zur Herstellung des optischen Kanals exakt zueinander aus-
20 gerichtet sind, wenn das betreffende optische Element in der Aufnahmevertiefung aufgenommen ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Halteeinrichtung zweiteilig ausgebildet, wobei die Halteeinrichtung ein Unterteil sowie ein Oberteil aufweist. Das

25 Unterteil und das Oberteil können hierbei insbesondere lösbar aneinander gesichert sein, wobei das Unterteil und/oder das Oberteil das erste optische Element, das zweite optische Element, die Trägereinrichtung sowie gegebenenfalls das dritte optische Element (sofern separat ausgebildet) und weitere optionale Komponenten der Vorrichtung umgreifen oder hintergreifen können. Das Unterteil der
30 Halteeinrichtung kann einen Bodenabschnitt und mehrere hiervon nach oben ab-

kragende Verbindungsabschnitte aufweisen. Ferner kann das Oberteil der Halteeinrichtung einen Deckelabschnitt und mehrere hiervon nach unten abkragende Verbindungsabschnitte aufweisen, die mit den Verbindungsabschnitten des Unterteils zusammenwirken. Das Unterteil und/oder das Oberteil können einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweisen, um einen Aufnahmeraum zumindest für die Trägereinrichtung und das erste und zweite optische Element zu bilden, welcher die Herstellung der Vorrichtung vereinfacht.

Die Trägereinrichtung, das erste optische Element, das zweite optische Element sowie gegebenenfalls das dritte optische Element (sofern separat ausgebildet) können zwischen dem Unterteil und dem Oberteil der Halteeinrichtung angeordnet und insbesondere zwischen dem Unterteil und dem Oberteil der Halteeinrichtung in einer Vertikalrichtung gefangen sein. Die optoelektronische Vorrichtung kann somit besonders effizient zusammengesetzt werden, da zumindest die Trägereinrichtung, das erste sowie das zweite optische Element nicht gesondert befestigt werden müssen. Beispielsweise können die Trägereinrichtung, das erste optische Element, das zweite optische Element sowie gegebenenfalls das dritte optische Element (sofern separat ausgebildet) in das Unterteil eingelegt werden, wobei das Unterteil danach mit dem Oberteil verschlossen wird, und wobei die oberhalb der Trägereinrichtung eingelegten Komponenten hierdurch automatisch an der Trägereinrichtung fixiert sind.

Das Unterteil und das Oberteil der Halteeinrichtung können insbesondere mittels eines Rastschlusses aneinander befestigt sein.

25

Alternativ zu dem Fall eines in das Unterteil eingelegten dritten optischen Elements kann das dritte optische Element durch das Oberteil der Halteeinrichtung gebildet sein. Das dritte optische Element (z.B. Aperturlement) ist beispielsweise integral mit dem Oberteil der Halteeinrichtung ausgebildet, was hinsichtlich einer

kompakten Bauform der optoelektronischen Vorrichtung und einer geringen Anzahl an Komponenten vorteilhaft ist.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Halteeinrichtung einteilig ausgebildet und weist eine offene Oberseite auf, wobei das dritte optische Element an der Oberseite der Halteeinrichtung angeordnet ist. Das dritte optische Element kann dazu ausgebildet sein, die offene Oberseite (abgesehen z.B. von einer Aperturöffnung) zu verschließen. Das dritte optische Element kann insbesondere durch Rastschluss an der Halteeinrichtung befestigt sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist eines der wenigstens drei optischen Elemente einen mechanischen Kodierabschnitt auf, der aus der Halteeinrichtung herausragt und der wenigstens ein Kodierelement zur Identifizierung der optoelektronischen Vorrichtung aufweist. Hierdurch können unterschiedliche Typen oder Arten von optoelektronischen Vorrichtungen insbesondere im Zuge ihrer Montage voneinander unterschieden werden. Dies ist z.B. dann vorteilhaft, wenn eine Vielzahl von unterschiedlichen optoelektronischen Vorrichtungen gemeinsam in einem (Drucker-) Gerät montiert werden müssen, wobei die Vorrichtungen aufgrund einer einheitlichen Modularität äußerlich ähnlich sind und deswegen leicht vertauscht werden könnten. Das Verwechslungsrisiko zwischen unterschiedlichen optoelektronischen Vorrichtungen wird durch den Kodierabschnitt jedoch effektiv reduziert.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein System mit mehreren verschiedenen optoelektronischen Vorrichtungen nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen, wobei die ersten optischen Elemente der mehreren verschiedenen optoelektronischen Vorrichtungen sich hinsichtlich ihrer Formgebung voneinander unterscheiden und/oder die zweiten optischen Elemente der mehreren verschiedenen optoelektronischen Vorrichtungen sich hinsichtlich ihrer Formgebung voneinander unterscheiden und/oder die dritten optischen Elemente der mehreren ver-

schiedenen optoelektronischen Vorrichtungen sich hinsichtlich ihrer Formgebung voneinander unterscheiden. Die optischen Eigenschaften der verschiedenen Vorrichtungen können somit trotz eines modularen Aufbaus mit gleichartigen Elementen auf einfache Weise angepasst werden.

5

Die Erfindung bezieht sicher ferner auf ein System mit mehreren verschiedenen optoelektronischen Vorrichtungen nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen, wobei – alternativ oder zusätzlich zu dem vorgenannten System – die optischen Elemente von wenigstens einigen der mehreren verschiedenen optoelektronischen Vorrichtungen sich hinsichtlich ihrer jeweiligen Anordnung voneinander unterscheiden, insbesondere hinsichtlich ihrer jeweiligen Reihenfolge entlang der genannten Vertikalrichtung.

10

Beispielsweise können wenigstens zwei der optischen Elemente einer jeweiligen optoelektronischen Vorrichtung ein jeweiliges Aperturelement umfassen, wobei die Aperturelemente von wenigstens einigen der verschiedenen optoelektronischen Vorrichtungen sich hinsichtlich ihrer jeweiligen Anordnung und/oder Formgebung von den Aperturelementen von anderen der verschiedenen optoelektronischen Vorrichtungen unterscheiden.

15

20

Vorzugsweise ist innerhalb eines der genannten Systeme wenigstens eine Komponente der verschiedenen optoelektronischen Vorrichtungen identisch ausgebildet, insbesondere die Halteeinrichtung und/oder die Trägereinrichtung (abgesehen von den hieran vorgesehenen optoelektronischen oder elektronischen Elementen, wie Sender, Empfänger und ASIC).

25

Die Erfindung wird nachfolgend rein beispielhaft anhand der Zeichnungen beschrieben, in denen:

- Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer Ausführungsform einer optoelektronischen Vorrichtung ist;
- 5 Fig. 2 eine Perspektivansicht von Komponenten der Vorrichtung von Fig. 1 ist;
- Fig. 3 eine Perspektivansicht der Vorrichtung von Fig. 1 in einem zusammengesetzten Zustand ist;
- 10 Fig. 4 eine Draufsicht von oben auf ein Linsenelement der Vorrichtung von Fig. 1 ist;
- Fig. 5 zwei Perspektivansichten eines Montageorts für eine Vorrichtung gemäß Fig. 1, (a) ohne montierte Vorrichtung und (b) mit montierter Vorrichtung, umfasst;
- 15 Fig. 6 zwei Perspektivansichten eines weiteren Montageorts für eine Vorrichtung gemäß Fig. 1, (a) ohne montierte Vorrichtung und (b) mit montierter Vorrichtung, umfasst;
- 20 Fig. 7 eine schematische Längsschnittansicht einer optoelektronischen Vorrichtung ist;
- Fig. 8 eine schematische Längsschnittansicht einer weiteren optoelektronischen Vorrichtung ist; und
- 25 Fig. 9 eine schematische Längsschnittansicht einer weiteren optoelektronischen Vorrichtung ist.

In den Zeichnungen sind gleiche oder gleichartige Elemente mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Eine optoelektronische Vorrichtung 10 umfasst eine Trägereinrichtung 12, ein erstes optisches Element in Form eines ersten Aperturelements 14, ein zweites optisches Element in Form eines Linsenelements 16 sowie eine ein Unterteil 18 sowie ein Oberteil 20 umfassende Halteeinrichtung. Das Oberteil 20 der Halteeinrichtung bildet bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel gleichzeitig ein drittes optisches Element in Form eines weiteren Aperturelements der optoelektronischen Vorrichtung 10. Sämtliche dieser Komponenten sind in Fig. 1 von schräg oben gezeigt, d.h. die Perspektive ist schräg auf eine jeweilige Oberseite der Komponenten gerichtet.

Nachfolgend wird beschrieben, wie die Vorrichtung 10 zusammengesetzt wird, wobei die einzelnen Komponenten der optoelektronischen Vorrichtung 10 genauer erläutert werden.

Zunächst wird die Trägereinrichtung 12 in das Unterteil 18 eingelegt. Das Unterteil 18 mit eingelegter Trägereinrichtung 12 ist in Fig. 2 dargestellt, wobei der Maßstab in Fig. 2 gegenüber Fig. 1 vergrößert ist. Das Unterteil 18 weist einen Bodenabschnitt 22 mit mehreren hiervon nach oben abragenden Verbindungsabschnitten auf. Im Einzelnen erstrecken sich zwei bezüglich der Längserstreckung des Unterteils 18 spiegelsymmetrisch ausgebildete Seitenteile 24', 24" nach oben weg von dem Bodenabschnitt 22, wobei die Seitenteile 24', 24" im Wesentlichen senkrecht zu dem Bodenabschnitt 22 ausgerichtet sind. Ferner weist der Bodenabschnitt 22 einen stirnseitigen Riegel 26 sowie einen Kammabschnitt 28 auf. Das auf diese Weise U-förmig ausgebildete Unterteil 18 weist einen nach oben vollständig und seitlich teilweise geöffneten Aufnahmeraum 30 zur Aufnahme der Trägereinrichtung 12, des ersten Aperturelements 14 (erstes optisches Element) und des Linsenelements 16 (zweites optisches Element) auf. Die Größe und Form des Auf-

nahmeriums 30 entsprechen abschnittsweise im Wesentlichen der Größe und Form der Trägereinrichtung 12, des Aperturelements 14 und des Linsenelements 16. Die Komponenten 12, 14 und 16 können somit passgenau in das Unterteil 18 eingesetzt werden.

5

Die Seitenteile 24', 24" weisen jeweils zwei rechteckförmige Öffnungen 32' und 32" sowie zwei voneinander beabstandete, außenseitige Rastnasen 34 auf. Ferner weisen die Seitenteile 24', 24" jeweils einen zentral angeordneten, außenseitigen Rastriegel 36 auf. Der Aufnahmeaum 30 ist im Bereich des Kammabschnitts 28 gegenüber dem mittigen Bereich verbreitert.

10

Die Trägereinrichtung 12 ist als umspritzter Leiterraamen ausgebildet (sogenannter "pre-molded leadframe"), der variabel bestückbar ist. Der Umfang der Trägereinrichtung 12 ist komplementär zu dem Aufnahmeaum 30 des Unterteils 18 ausgebildet, so dass die Trägereinrichtung 12 wie in Fig. 2 dargestellt in das Unterteil 18 eingelegt werden kann, wobei die Trägereinrichtung 12 in der Ebene des Bodenabschnitts 22 zwischen dem Riegel 26, dem Kammabschnitt 28 sowie den Seitenteilen 24', 24" seitlich gefangen ist. Die Oberseite der Trägereinrichtung 12 ist in Längsrichtung in mehrere Kammern 38 eingeteilt, wobei grundsätzlich in jeder Kammer 38 ein optoelektronischer Sender oder ein optoelektronischer Empfänger angebracht und elektrisch kontaktiert werden kann. Die in Fig. 1 dargestellte Trägereinrichtung 12 weist einen optoelektronischen Sender 40, zwei optoelektronische Empfänger 42 sowie einen ASIC 44 (Application-Specific-Integrated-Circuit) auf. Zur Anbindung der Trägereinrichtung 12 an einen externen Microcontroller (nicht gezeigt) sind mehrere elektrische Anschlüsse 46 vorgesehen, welche sich an einer Schmalseite der Trägereinrichtung 12 in einer einheitlichen Bogenform von der Trägereinrichtung 12 wegerstrecken. Wenn die Trägereinrichtung 12 in das Unterteil 18 eingelegt ist, greifen die Anschlüsse 46 rückfedernd in den Kammabschnitt 28 des Unterteils 18 ein, wodurch eine Kontaktierungszone für

15

20

25

das Einführen eines elektrischen Steckverbinders (nicht gezeigt) gebildet ist (Fig. 2).

Nachdem die Trägereinrichtung 12 in das Unterteil 18 eingelegt wurde, wird das
5 erste Aperturelement 14 (erstes optisches Element) in den Aufnahme-
raum 30 des Unterteils 18 eingelegt (nicht gezeigt). Hierbei greift ein jeweiliger seitlicher Vor-
sprung 48 des ersten Aperturelements 14 in eine jeweilige Öffnung 32', 32" der
Seitenteile 24', 24" ein (Fig. 1 und Fig. 2). Ferner greift ein verbreiteter Bereich 50
des ersten Aperturelements 14 in den im Bereich des Kammabschnitts 28 verbrei-
10 terten Aufnahme-
raum 30 ein. Auf diese Weise ist das erste Aperturelement 14
insbesondere in Längsrichtung der Vorrichtung 10 nicht verschiebbar und diesbe-
züglich an dem Unterteil 18 gesichert. Das erste Aperturelement 14 in Fig. 1 weist
ferner drei unterschiedlich ausgebildete Aperturabschnitte 52a, 52b und 52c auf,
15 welche in Längsrichtung hintereinander an dem ersten Aperturelement 14 ange-
ordnet sind und durch im Wesentlichen kegelstumpfförmig umrandete Öffnungen
gebildet sind.

Als nächstes wird das Linsenelement 16 (zweites optisches Element) in den Auf-
nahmeraum 30 des Unterteils 18 eingelegt, wobei jeweils ein seitlicher Vorsprung
20 54', 54" in eine jeweilige Öffnung 32', 32" der Seitenteile 24', 24" eingreift. Ferner
greift ein verbreiteter Bereich 56 des Linsenelements 16 in den im Bereich des
Kammabschnitts 28 verbreiteten Bereich des Aufnahme-
raums 30 ein. Das Lin-
senelement 16 ist auf diese Weise in Längs- und Querrichtung in einer Ebene pa-
rallel zu dem Bodenabschnitt 22 an dem Unterteil 18 fixiert.

25

Abschließend wird das Oberteil 20 der Halteeinrichtung mittels Rastschluss an
dem Unterteil 18 befestigt, wobei das Oberteil 20 hierfür vier nach unten abkra-
gende Rastlaschen 58 aufweist, welche jeweils mit einer der Rastnasen 34 der
Seitenteile 24', 24" verrasten. Die Trägereinrichtung 12, das Aperturelement 14
30 und das Linsenelement 16 sind nun zwischen dem Oberteil 20 und dem Unterteil

18 vollständig gefangen und aneinander fixiert. Das Unterteil 18 der Halteeinrichtung, die Trägereinrichtung 12, das Aperturelement 14, das Linsenelement 16 und das Oberteil 20 der Halteeinrichtung sind somit entlang einer Vertikalrichtung hintereinander angeordnet.

5

Die derart zusammengesetzte Vorrichtung 10 ist in Fig. 3 perspektivisch dargestellt. Das Oberteil 20 (weiteres Aperturelement bzw. drittes optisches Element der Vorrichtung 10) weist zwei Aperturabschnitte 52', 52" auf (vgl. Fig. 1 und Fig. 3). Ferner ist erkennbar, dass das Oberteil 20 in einen komplementären Eingriffsabschnitt 90 des Linsenelements 16 (vgl. Fig. 1) eingreift, sodass das Oberteil 20 bündig mit dem Linsenelement 16 abschließt und eine im Wesentlichen glatte Oberseite der Vorrichtung 10 gebildet ist. Darüber hinaus wird das Linsenelement 16 zusätzlich fixiert und die Größe der Vorrichtung 10 klein gehalten.

10

15 Durch die drei Aperturabschnitte 52a, 52b und 52c des ersten Aperturelements 14 in Kombination mit den zwei Aperturabschnitten 52', 52" des weiteren Aperturelements bzw. Oberteils 20 werden die optischen Eigenschaften der optoelektronischen Vorrichtung 10 festgelegt und unerwünschte Störeinflüsse unterdrückt, indem eine geometrische Begrenzung des jeweiligen Querschnitts der emittierten oder empfangenen Strahlenbündel erfolgt.

20

Die Vorrichtung 10 besitzt einen schlanken, im Wesentlichen quaderförmigen Grundkörper, wobei die Außenhaut der Vorrichtung sich durch im Wesentlichen bündig miteinander abschließende Flächen auszeichnet. Insbesondere schließen die Rastlaschen 58 bündig mit der Außenseite der Seitenteile 24', 24" ab.

25

Das im Wesentlichen plattenförmige Linsenelement 16 (zweites optisches Element der Vorrichtung 10) weist einen integral ausgebildeten, mechanischen Kodierabschnitt 60 auf, welcher sich in Längsrichtung von dem ansonsten plattenförmig ausgebildeten Linsenelement 16 weg erstreckt (Fig. 1). Der ringförmig ausgebildete

30

te Kodierabschnitt 60 weist einen Hohlzylinder 64 auf, welcher senkrecht von einer Erstreckungsebene von drei in Längsrichtung hintereinander angeordneten Linsenabschnitten 68 des Linsenelements 16 abkragt. Die Linsenabschnitte 68 des Linsenelements 16 weisen bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel strahlformende Eigenschaften auf und können beispielsweise Konvex-Linsen, Bikonvex-Linsen oder Fresnel-Linsen umfassen.

Weitere Details zu dem Linsenelement 16 sind in Fig. 4 gezeigt, in der das Linsenelements 16 in einer Draufsicht auf die Oberseite des Linsenelements 16 dargestellt ist. Das in Fig. 4 gezeigte Linsenelement 16 weist an dem Kodierabschnitt 60 ein erstes Kodierelement 62 und ein zweites Kodierelement 63 auf. Das erste Kodierelement 62 ist als rechteckförmige Vertiefung an dem Außenumfang des Hohlzylinders 64 des Kodierabschnitts 60 ausgebildet, wobei sich das erste Kodierelement 62 parallel zu der Zylinderachse (in Fig. 4 senkrecht zur Papierebene) erstreckt, sodass sich eine rechteckförmige Nut in dem Zylindermantel des Hohlzylinders 64 ergibt. Innerhalb des Hohlzylinders 64 erstreckt sich senkrecht zu dessen Längsachse eine Ringscheibe 66. An dem Innenumfang der Ringscheibe 66 ist das zweite Kodierelement 63 vorgesehen, welches als im Wesentlichen halbkreisförmige Vertiefung ausgebildet ist und sich parallel zu der Zylinderachse als Rundnut erstreckt.

Das erste Kodierelement 62 ist lediglich beispielhaft dafür vorgesehen, die zugrundeliegende Vorrichtung 10 bezüglich eines Vorrichtungstyps zu identifizieren. Ein Vorrichtungstyp ist insbesondere durch die jeweilige Ausbildung des Linsenelements 16, des Oberteils 20 und/oder des ersten Aperturelements 14 sowie durch die Bestückung der Trägereinrichtung 12 mit optoelektronischen Sendern 40 bzw. Empfängern 42 charakterisiert. Hierbei können sich insbesondere die Position und die Ausbildung von Linsenabschnitten 68 der Linsenelemente 16 unterscheiden. Das zweite Kodierelement 63 ist dafür vorgesehen, die Vorrichtung 10

bezüglich eines Bus zu identifizieren, der zur Anbindung der Trägereinrichtung 12 an einen Microcontroller vorgesehen ist.

Diese Aufzählung ist lediglich beispielhaft. Grundsätzlich können die Kodierelemente 62, 63 die optoelektronische Vorrichtung 10 bezüglich frei definierbarer Merkmale identifizieren. Die Kodierelemente 62, 63 sind neben ihrer Form lediglich in Abhängigkeit ihrer Winkelstellung um die Längsachse des Hohlzylinders 64 definiert, wobei die Winkelstellung des jeweiligen Kodierelements 62, 63 eine eindeutige Identifizierung der Vorrichtung 10 bezüglich des dem jeweiligen Kodierelement 62, 63 zugeordneten Merkmals ermöglicht.

In Fig. 5 sind zwei Perspektivansichten eines Montageorts für eine optoelektronische Vorrichtung 10 gezeigt, der im Zusammenhang mit der Erfindung auch als Montageumgebung der optoelektronischen Vorrichtung 10 bezeichnet wird. In Fig. 5 (a) ist der Montageort als solcher gezeigt, d.h. ohne dass eine betreffende Vorrichtung 10 montiert ist. Der Montageort ist gekennzeichnet durch einen Abschnitt einer Grundplatte 70 mit einer rechteckförmigen Öffnung 72, an deren inneren Längskanten zwei einander gegenüberliegende Rastarme 74', 74'' vorgesehen sind. Benachbart zu einer Schmalseite der Öffnung 72 ist ein Zylinder 76 ausgebildet, der sich senkrecht zu der Ebene der Grundplatte 70 erstreckt und mit einer zentralen Öffnung 78 versehen ist. Die Öffnung 78 kann ein Innengewinde für eine nicht gezeigte Schraube aufweisen.

Der Zylinder 76 weist ein erstes Dekodierelement 80 und ein zweites Dekodierelement 81 auf. Das erste Dekodierelement 80 ist T-förmig ausgebildet und von der Mantelfläche des Zylinders 76 in radialer Richtung beabstandet. Die Höhe des Dekodierelements 80 ist geringer als die Höhe des Zylinders 76. Das zweite Dekodierelement 81 ist an der Stirnseite des Zylinders 76 ausgebildet und weist abschnittsweise eine zylindrische Form auf. Der Zylinder 76 sowie die Dekodierelemente 80 und 81 bilden zusammen einen Dekodierabschnitt 83 für den Kodierab-

schnitt 60 einer Vorrichtung 10. Der Dekodierabschnitt 83 ist einteilig mit der Grundplatte 70 ausgebildet. Die Kanten des Zylinders 76 sowie der Dekodierelemente 80 und 81 weisen eine jeweilige Fase auf, welche die Montage der Vorrichtung 10 erleichtert.

5

Die an dem in Fig. 5 (a) gezeigten Montageort zu montierende Vorrichtung 10 wird mit der Oberseite der Vorrichtung 10 voraus montiert, so dass die Vorrichtung 10 die in Fig. 5 (b) dargestellte Position einnimmt, in der die Oberseite der Vorrichtung 10 der Öffnung 72 der Grundplatte 70 zugewandt ist. Durch den Dekodierabschnitt 83 ist sichergestellt, dass nur diejenige Vorrichtung 10 montiert werden kann, die einen komplementär zu dem Dekodierabschnitt 83 ausgebildeten Kodierabschnitt 60 aufweist, welcher die Montage der Vorrichtung 10 an dem betreffenden Montageort durch Formschluss eindeutig festlegt. Im montierten Zustand greift das erste Kodierelement 62 in das erste Dekodierelement 80 ein. Ferner greift das zweite Kodierelement 63 abschnittsweise in das zweite Dekodierelement 81 ein. Darüber hinaus sind die Rastarme 74', 74'' mit den Rastriegeln 36 des Unterteils 18 verrastet, so dass die Vorrichtung 10 sicher an der Grundplatte 70 befestigt ist.

10

15

20

25

In Fig. 6 ist ein weiterer Montageort für eine Vorrichtung 10 gezeigt, wobei die Vorrichtung 10 im Gegensatz zu dem Fall von Fig. 5 (b) in Fig. 6 (b) umgekehrt montiert ist, d.h. die strahlungsemittierende bzw. strahlungsempfangende Oberseite der Vorrichtung 10 ist der Grundplatte 70 abgewandt. Die Vorrichtung 10 kann somit flexibel auf unterschiedliche Weise an einem im Wesentlichen gleich ausgebildeten Montageort montiert werden, wobei hierfür lediglich die Positionen der Kodierelemente 62, 63 und die Positionen der Dekodierelemente 80, 81 aufeinander abgestimmt sein müssen (vgl. Fig. 5 (a) und Fig. 6 (a)).

30

Vorzugsweise ist die Grundform des Kodierabschnitts 60 (insbesondere der Hohlzylinder 64 mit Ringscheibe 66) bezüglich einer Mittenebene der optoelektroni-

schen Vorrichtung 10, die senkrecht zu der Vertikalrichtung steht, symmetrisch ausgebildet. Ferner ist es bevorzugt, wenn eine Befestigungseinrichtung zum Befestigen der optoelektronischen Vorrichtung 10 an einer Montageumgebung (insbesondere die Rastriegel 36 der Halteeinrichtung für die Rastarme 74', 74'' der Grundplatte 70) bezüglich einer Mittenebene der optoelektronischen Vorrichtung 10, die senkrecht zu der Vertikalrichtung steht, symmetrisch ausgebildet ist. Hierdurch kann die Vorrichtung 10 besonders einfach wahlweise in einer von zwei verschiedenen Ausrichtungen ihrer Oberseite an der Montageumgebung befestigt werden, wie anhand der Fig. 5 und 6 erläutert wurde.

Fig. 7 gibt eine Längsschnittansicht einer weiteren beispielhaften optoelektronischen Vorrichtung 10 gemäß der Erfindung wieder. Der Sandwichaufbau entspricht demjenigen der in Fig. 1 gezeigten optoelektronischen Vorrichtung 10, wobei in Fig. 7 abschnittsweise eine Trägereinrichtung 12, ein erstes optisches Element in Form eines ersten Aperturlements 14, ein zweites optisches Element in Form eines Linsenelements 16 sowie ein drittes optisches Element in Form eines weiteren Aperturlements 20 mit einem Aperturabschnitt 52' gezeigt sind. Die Trägereinrichtung 12, das erste Aperturlement 14, das Linsenelement 16 sowie das weitere Aperturlement 20 (drittes optisches Element) werden von einer Halteeinrichtung (nicht gezeigt) relativ zueinander gehalten, wobei diese Halteeinrichtung einteilig und im Übrigen im Wesentlichen wie das Unterteil 18 gemäß Fig. 1 ausgebildet sein kann. In einer Kammer 38a der Trägereinrichtung 12 befindet sich ein optoelektronischer Sender 40. In einer benachbarten Kammer 38b befindet sich ein optoelektronischer Empfänger 42. Oberhalb des Senders 40 erstreckt sich ein optischer Kanal 84a, dessen Achse K im Wesentlichen senkrecht zu der Erstreckungsebene der Trägereinrichtung 12 durch den Sender 40 verläuft. Oberhalb des Empfängers 42 erstreckt sich ein optischer Kanal 84b, dessen Achse L geneigt zu der Erstreckungsebene der Trägereinrichtung 12 durch den Empfänger 42 verläuft.

Der Aperturabschnitt 52' des weiteren Aperturelements 20 erstreckt sich in horizontaler Richtung über beide optischen Kanäle 84a und 84b und vermindert einen unerwünschten Strahlungseintrag in das Linsenelement 16 aus seitlichen Richtungen, d.h. Richtungen, die stark von den Verläufen der Achsen K und L abweichen.

5 Die optischen Kanäle 84a, 84b umfassen in der Ebene des Linsenelements 16 jeweils einen Linsenabschnitt 68a, 68b. Unterhalb der Linsenabschnitte 68a, 68b ist an dem ersten Aperturelement 14 jeweils ein im Wesentlichen kegelstumpfförmiger Aperturabschnitt 52a, 52b vorgesehen. Der eine Aperturabschnitt 52a ist durch eine im Wesentlichen rotationssymmetrische, kegelstumpfförmige Öffnung
10 in dem ersten Aperturelement 14 gebildet. Der andere Aperturabschnitt 52b ist durch eine gescherte, kegelstumpfförmige Öffnung in dem ersten Aperturelement 14 gebildet, wodurch die Achse L des optischen Kanals 84b gegenüber der Trägereinrichtung 12 geneigt ist. Die optischen Eigenschaften können durch das erste Aperturelement 14 und das zweiten Aperturelement 20, welche sich in voneinander
15 verschiedenen Vertikallagen befinden, besonders effektiv angepasst werden. Insbesondere kann der seitliche Einfall von Streulicht in die optischen Kanäle 84a, 84b durch das Oberteil 20 im Wesentlichen unabhängig von den querschnittsbegrenzenden Eigenschaften des ersten Aperturelements 14 reguliert werden. Somit kann es z.B. ausreichend sein, lediglich das erste Aperturelement 14 auszu-
20 tauschen, um eine gewünschte Winkelcharakteristik für einen optischen Kanal 84 zu realisieren.

In Fig. 8 ist eine Längsschnittansicht einer weiteren optoelektronischen Vorrichtung 10 gezeigt, welche ähnlich zu derjenigen von Fig. 7 ausgebildet ist. Abwei-
25 chend zu der Vorrichtung von Fig. 7 ist oberhalb des ersten Aperturelements 14 (erstes optisches Element) und des Linsenelements 16 (zweites optisches Element) ein drittes optisches Element in Form eines Filterelements 92 angeordnet, welches zwei planparallele Filterabschnitte 94 aufweist. Die Filterabschnitte 94 besitzen spektrale Filtereigenschaften (z.B. Infrarot-Bandpass), wobei der Filter-
30 abschnitt 94a mit dem ersten optischen Kanal 84a und der Filterabschnitt 94b mit

dem zweiten optischen Kanal 84b fluchtet. Das Filterelement 92 kann als Oberteil einer zweiteiligen Halteeinrichtung ausgebildet sein, oder das Filterelement 92 ist separat von einer einteiligen Halteeinrichtung (z.B. Unterteil 18 gemäß Fig. 1) ausgebildet, wobei das Filterelement 92 ein Abschlussfenster der einteiligen Halteeinrichtung bilden kann (Halteeinrichtung in Fig. 8 nicht gezeigt).

Eine weitere mögliche Ausführungsform ist in Fig. 9 gezeigt. Dort umfasst das erste optische Element ein Linsenelement 16' mit zwei Linsenabschnitten 68'a und 68'b. Das oberhalb davon angeordnete zweite optische Element umfasst ein Aperturelement 14, welches zwei ähnlich wie in Fig. 7 und 8 ausgebildete Aperturabschnitte 52a und 52b aufweist. Schließlich umfasst das dritte optische Element ein weiteres Linsenelement 16'' mit zwei Linsenabschnitten 68''a und 68''b, welche im Vergleich zu den Linsenabschnitten 68'a und 68'b dünner ausgebildet sind. Das Linsenelement 16'' kann als Oberteil einer zweiteiligen Halteeinrichtung oder separat von einer einteiligen Halteeinrichtung ausgebildet sein (Halteeinrichtung in Fig. 9 nicht gezeigt). Sofern das Linsenelement 16'' separat ausgebildet ist, kann dieses mittels Rastschluss an der Halteeinrichtung befestigt sein und gleichzeitig die Oberseite der Vorrichtung 10 bilden.

Zu den erläuterten Ausführungsbeispielen ist noch anzumerken, dass die Trägereinrichtung 12 variabel bestückt werden kann, insbesondere mit verschiedenen Anzahlen von optoelektronischen Sendern 40 und/oder optoelektronischen Empfängern 42. Durch die modulare Bauweise der jeweiligen optoelektronischen Vorrichtung 10 ist eine einfache Anpassung an unterschiedliche Anwendungen möglich, wobei durch Austauschen einzelner Komponenten (Aperturelement 14, 20, Filterelement 92 oder Linsenelement 16) insbesondere auch eine der Anzahl von Sendern 40 und Empfängern 42 entsprechende Anzahl von Aperturabschnitten 52, Linsenabschnitten 68 oder Filterabschnitten 94 vorgesehen werden kann.

Bezugszeichenliste

	10	optoelektronische Vorrichtung
	12	Trägereinrichtung
5	14	erstes Aperturelement
	16	Linsenelement
	18	Unterteil
	20	Oberteil bzw. zweites Aperturelement
	22	Bodenabschnitt
10	24	Seitenteil
	26	Riegel
	28	Kammabschnitt
	30	Aufnahmeraum
	32	Öffnung
15	34	Rastnasen
	36	Rastriegel
	38	Kammer
	40	Sender
	42	Empfänger
20	44	ASIC
	46	Anschluss
	48	Vorsprung
	50	Bereich
	52	Aperturabschnitt
25	54	Vorsprung
	56	Bereich
	58	Rastlaschen
	60	Kodierabschnitt
	62	erstes Kodierelement
30	63	zweites Kodierelement

	64	Hohlzylinder
	66	Ringscheibe
	68	Linsenabschnitt
	70	Grundplatte
5	72	Öffnung
	74	Rastarm
	76	Zylinder
	78	Öffnung
	80	erstes Dekodierelement
10	81	zweites Dekodierelement
	83	Dekodierabschnitt
	84	optischer Kanal
	90	Eingriffsabschnitt
	92	Filterelement
15	94	Filterabschnitt
	K	Achse
	L	Achse

Patentansprüche

5

1. Optoelektronische Vorrichtung (10), mit:
einer Trägereinrichtung (12), die an einer Oberseite wenigstens einen optoelektronischen Sender (40) und wenigstens einen optoelektronischen Empfänger (42) aufweist;

10

wenigstens einem ersten optischen Element, einem zweiten optischen Element und einem dritten optischen Element, die in einer Schichtanordnung oberhalb der Trägereinrichtung (12) angeordnet sind, wobei das zweite optische Element oberhalb des ersten optischen Elements angeordnet ist und das dritte optische Element oberhalb des zweiten optischen Elements angeordnet ist, und wobei jedes der wenigstens drei optischen Elemente ein Linsenelement (16), ein Aperturelement (14) oder ein Filterelement (92) umfasst; und

15

einer Halteeinrichtung, die wenigstens das erste optische Element und das zweite optische Element relativ zu der Trägereinrichtung (12) hält und teilweise umgibt, wobei die Halteeinrichtung ferner entweder das dritte optische Element relativ zu der Trägereinrichtung (12) hält und teilweise umgibt, oder das dritte optische Element bildet.

20

2. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach Anspruch 1,
wobei eines der wenigstens drei optischen Elemente oder mehrere der wenigstens drei optischen Elemente gemeinsam einen optischen Kanal (84) für den wenigstens einen optoelektronischen Sender (40) und/oder den wenigstens einen optoelektronischen Empfänger (42) bilden.

25

3. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2,
wobei das jeweilige Linsenelement (16) einen Linsenabschnitt (68) für den
wenigstens einen optoelektronischen Sender (40) und/oder einen Linsen-
abschnitt (68) für den wenigstens einen optoelektronischen Empfänger (42)
aufweist.
4. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der vorherigen
Ansprüche ,
wobei das jeweilige Aperturelement (14, 20) einen Einfallswinkelbereich für
optische Strahlen definiert, welche auf den wenigstens einen opto-
elektronischen Empfänger (42) eintreffen, und/oder einen Emissionswinkel-
bereich für optische Strahlen definiert, welche von dem wenigstens einen
optoelektronischen Sender (40) emittiert werden.
5. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der vorherigen
Ansprüche,
wobei das jeweilige Aperturelement (14, 20) einen Aperturabschnitt (52) für
den wenigstens einen optoelektronischen Sender (40) und/oder einen
Aperturabschnitt (52) für den wenigstens einen optoelektronischen Emp-
fänger (42) aufweist.
6. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach Anspruch 5,
wobei der jeweilige Aperturabschnitt (52) einen sich in Richtung zu der Trä-
gereinrichtung (12) verjüngenden Querschnitt aufweist; und/oder
wobei der jeweilige Aperturabschnitt (52) durch eine zumindest im Wesent-
lichen kegelstumpfförmige Öffnung gebildet ist.

7. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche ,
wobei das jeweilige Filterelement (92) einen planparallelen Filterabschnitt (94) aufweist, der spektrale Filtereigenschaften besitzt.

5

8. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,
wobei das erste optische Element ein erstes Aperturelement (14) umfasst, das zweite optische Element ein Linsenelement (16) umfasst, und das dritte optische Element ein weiteres Aperturelement (20) umfasst.

10

9. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7,
wobei das erste optische Element ein Linsenelement (16) umfasst, das zweite optische Element ein Aperturelement (14) umfasst, und das dritte optische Element ein weiteres Linsenelement (16) umfasst.

15

10. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7,
wobei eines der wenigstens drei optischen Elemente ein Linsenelement (16) umfasst, ein anderes der wenigstens drei optischen Elemente ein Aperturelement (14) umfasst, und noch ein anderes der wenigstens drei optischen Elemente ein Filterelement (92) umfasst.

20

11. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,
wobei das erste optische Element (14) und/oder das zweite optische Element (16) zwischen dem dritten optischen Element (20) und der Trägereinrichtung (12) in einer Vertikalrichtung gefangen sind.

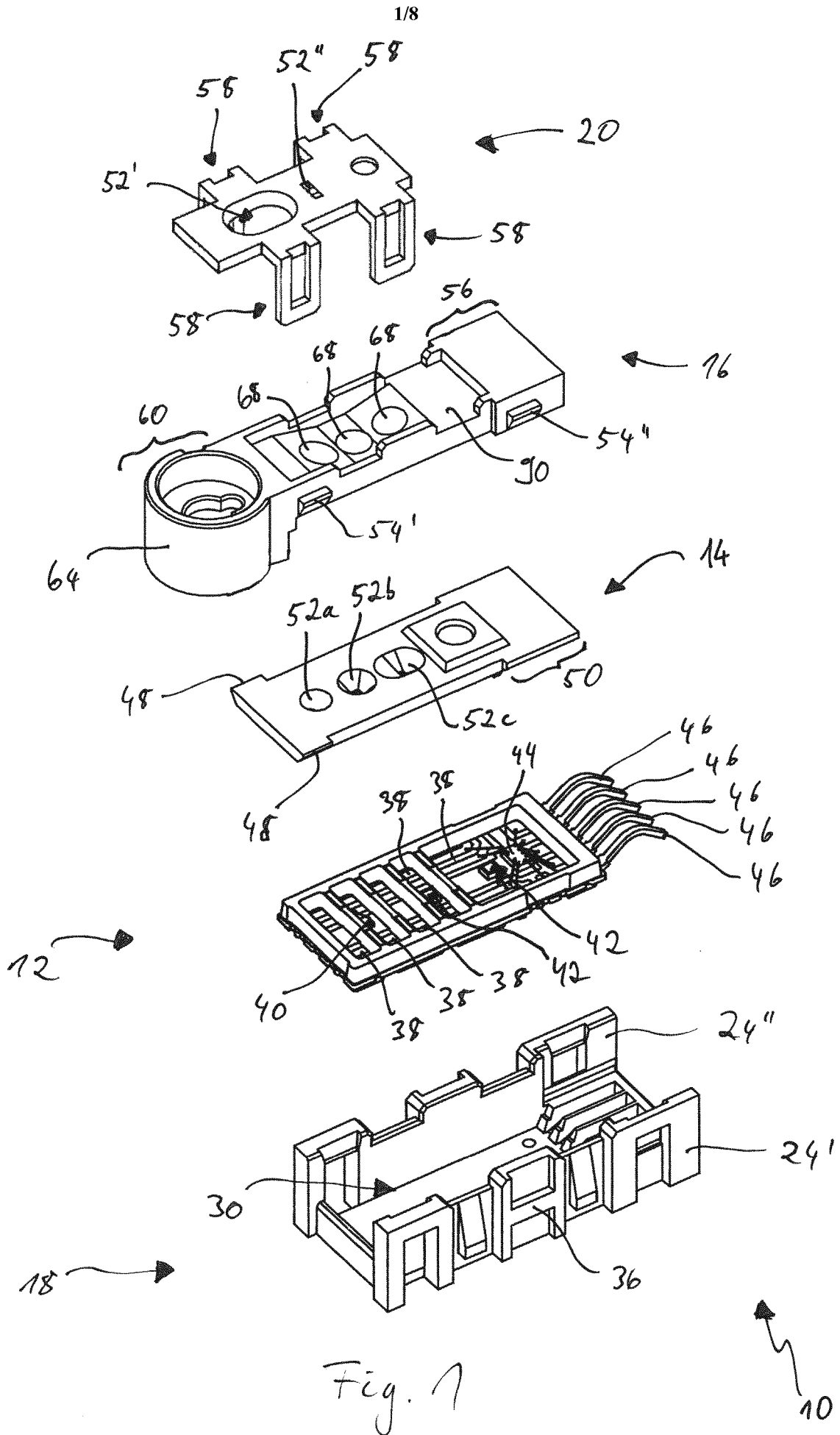
25

30

12. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,
wobei wenigstens eines der wenigstens drei optischen Elemente zumindest eine Aufnahmevertiefung (90) zum Aufnehmen eines anderen der wenigstens drei optischen Elemente aufweist.
- 5
13. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,
wobei die Halteeinrichtung zweiteilig ausgebildet ist, und wobei die Halteeinrichtung ein Unterteil (18) sowie ein Oberteil (20) umfasst.
- 10
14. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach Anspruch 13,
wobei zumindest die Trägereinrichtung (12), das erste optische Element (16) sowie das zweite optische Element (14) zwischen dem Unterteil (18) und dem Oberteil (20) der Halteeinrichtung gefangen sind.
- 15
15. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach Anspruch 13 oder 14,
wobei das Unterteil (18) und das Oberteil (20) der Halteeinrichtung mittels eines Rastschlusses aneinander befestigt sind.
- 20
16. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 15,
wobei das dritte optische Element durch das Oberteil (20) der Halteeinrichtung gebildet ist.
- 25
17. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 12,
wobei die Halteeinrichtung einteilig ausgebildet ist und eine offene Oberseite aufweist, wobei das dritte optische Element (20) an der Oberseite der Halteeinrichtung angeordnet ist.
- 30

18. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach Anspruch 17,
wobei das dritte optische Element mittels eines Rastschlusses an der Hal-
teeinrichtung befestigt ist.
- 5
19. Optoelektronische Vorrichtung (10) nach zumindest einem der vorherigen
Ansprüche,
wobei eines der wenigstens drei optischen Elemente einen mechanischen
Kodierabschnitt (60) aufweist, der aus der Halteeinrichtung herausragt und
10 der wenigstens ein Kodierelement (62, 63) zur Identifizierung der optoelekt-
ronischen Vorrichtung (10) aufweist.
20. System mit mehreren verschiedenen optoelektronischen Vorrichtungen (10)
nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 wobei die ersten optischen Elemente der mehreren verschiedenen opto-
elektronischen Vorrichtungen (10) sich hinsichtlich ihrer Formgebung von-
einander unterscheiden und/oder die zweiten optischen Elemente der meh-
reren verschiedenen optoelektronischen Vorrichtungen (10) sich hinsichtlich
ihrer Formgebung voneinander unterscheiden und/oder die dritten opti-
20 schen Elemente der mehreren verschiedenen optoelektronischen Vorrich-
tungen (10) sich hinsichtlich ihrer Formgebung voneinander unterscheiden.
21. System mit mehreren verschiedenen optoelektronischen Vorrichtungen (10)
nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 19,
25 wobei die optischen Elemente von wenigstens einigen der mehreren ver-
schieden optoelektronischen Vorrichtungen (10) sich hinsichtlich ihrer je-
weiligen Anordnung voneinander unterscheiden.

1/8



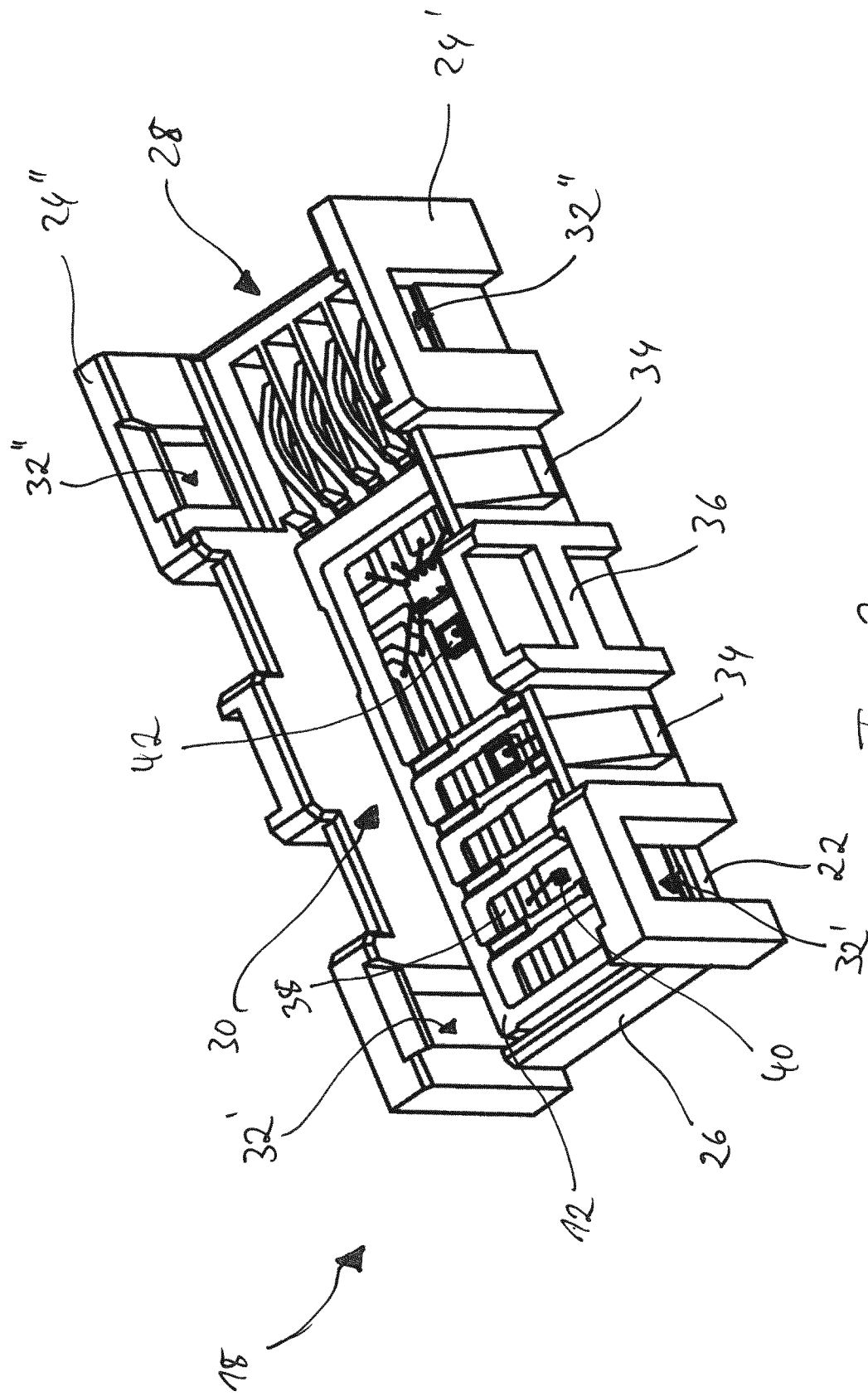
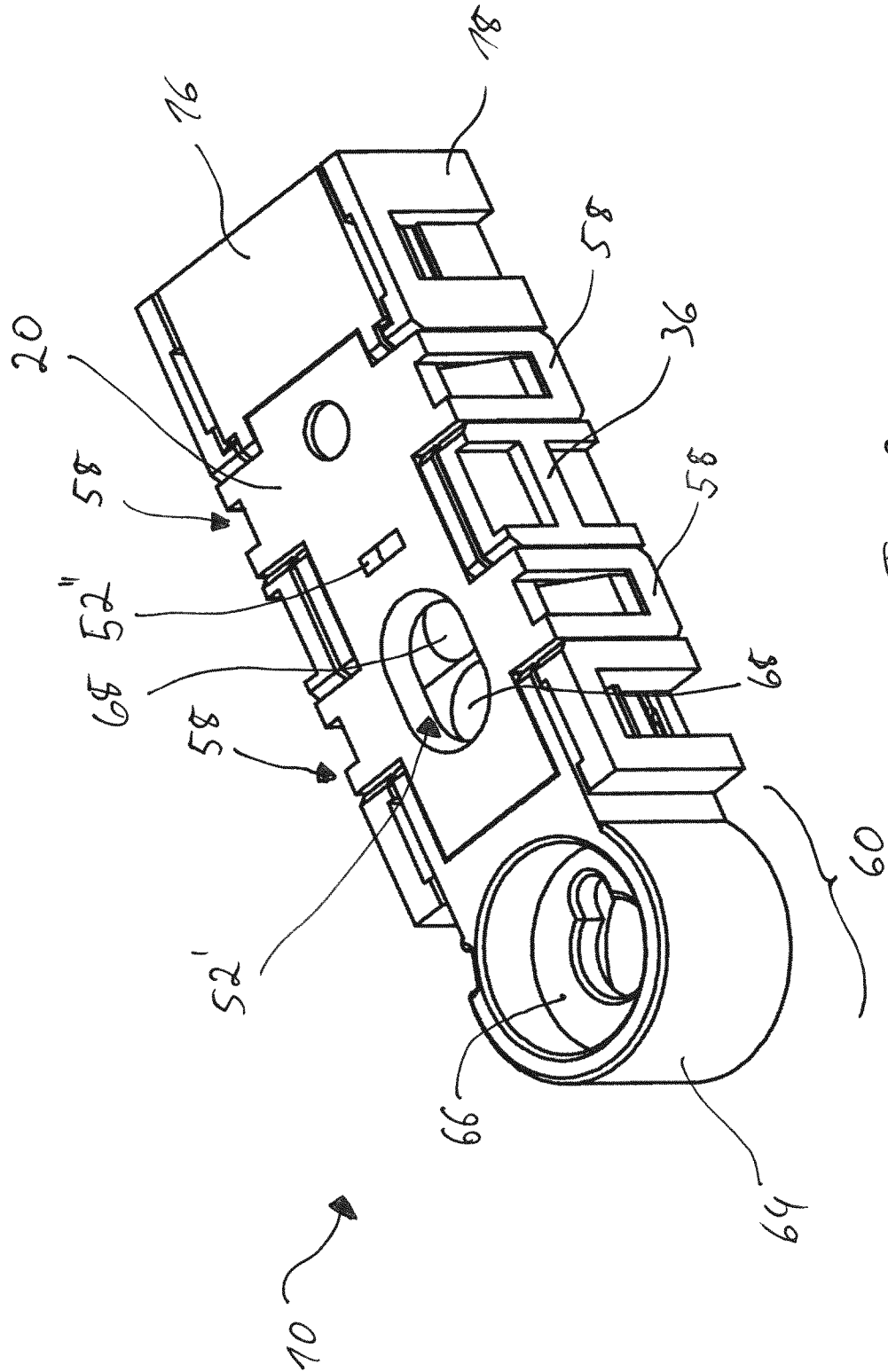
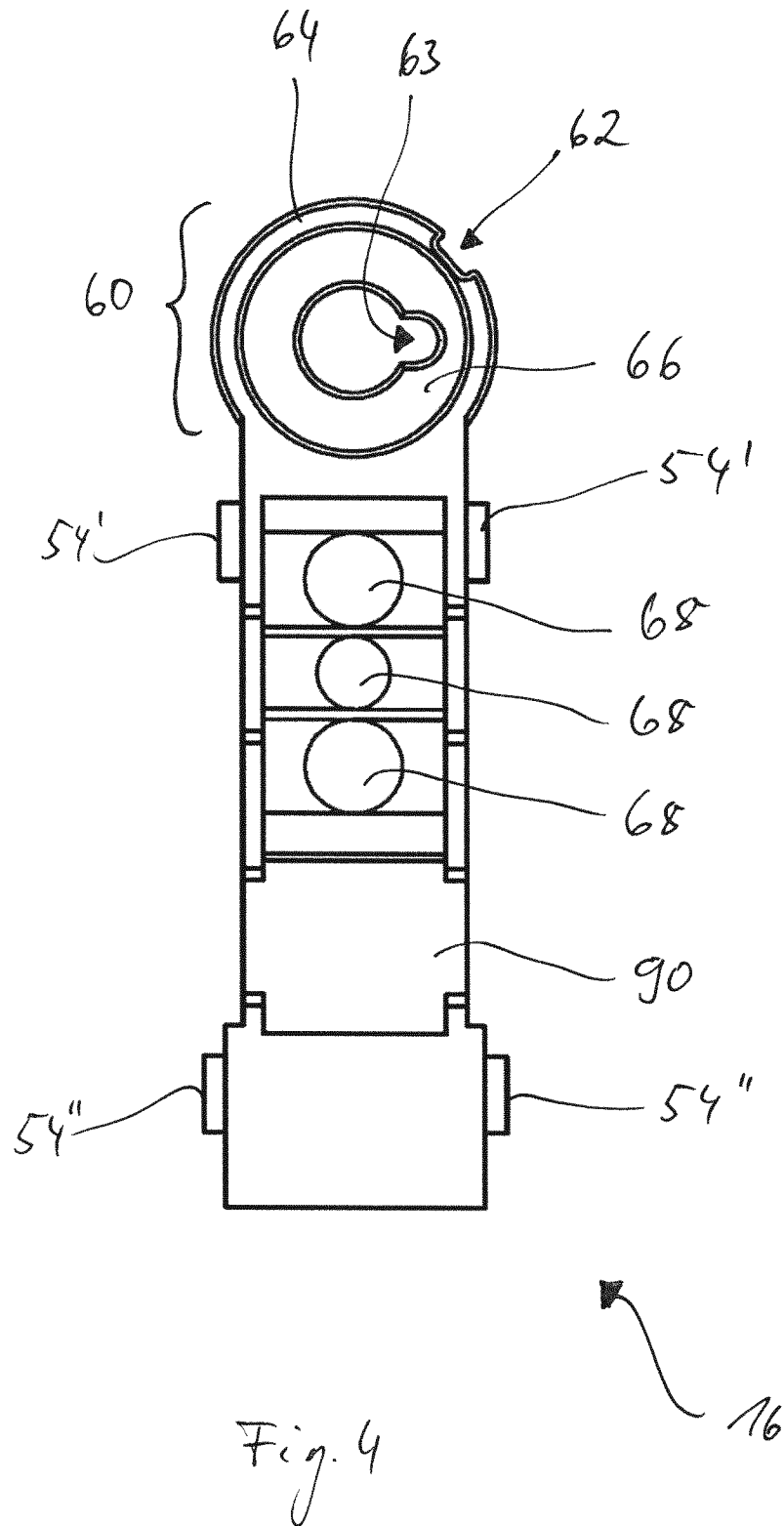
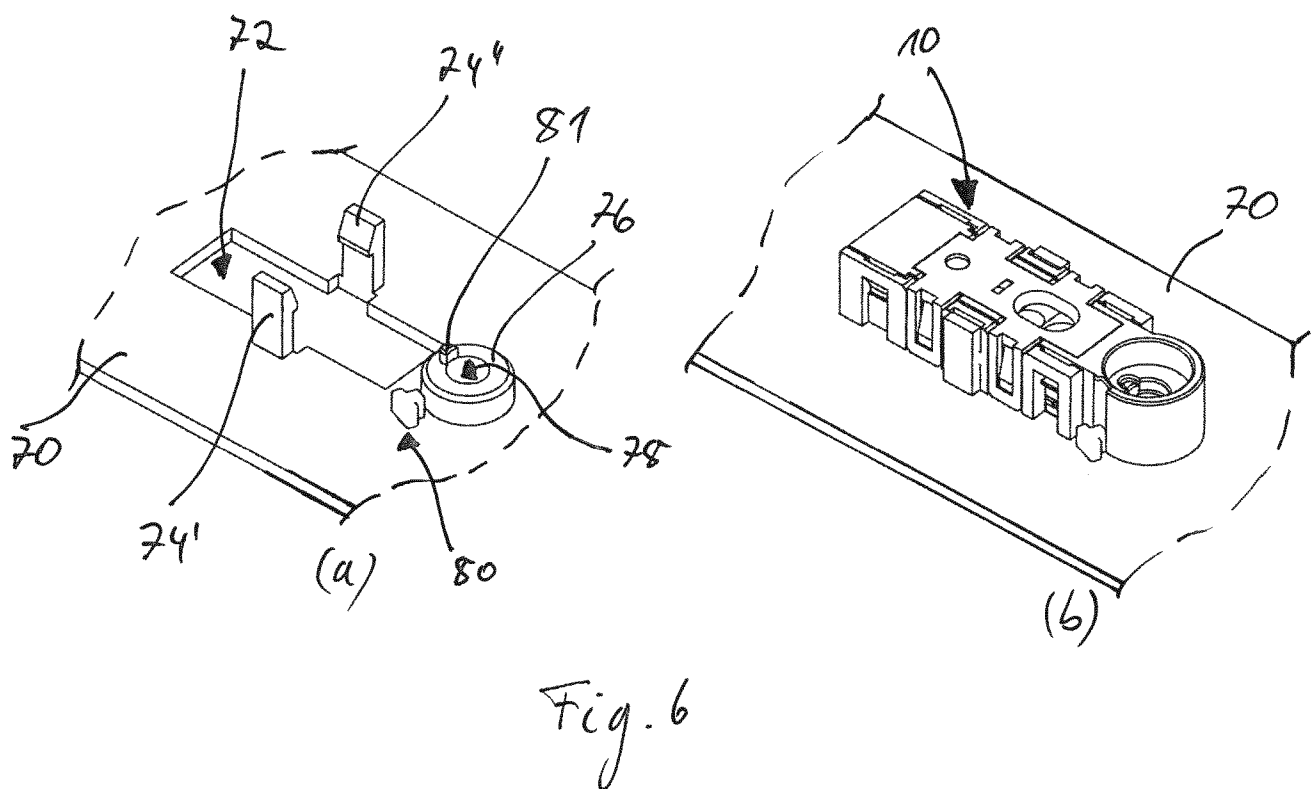
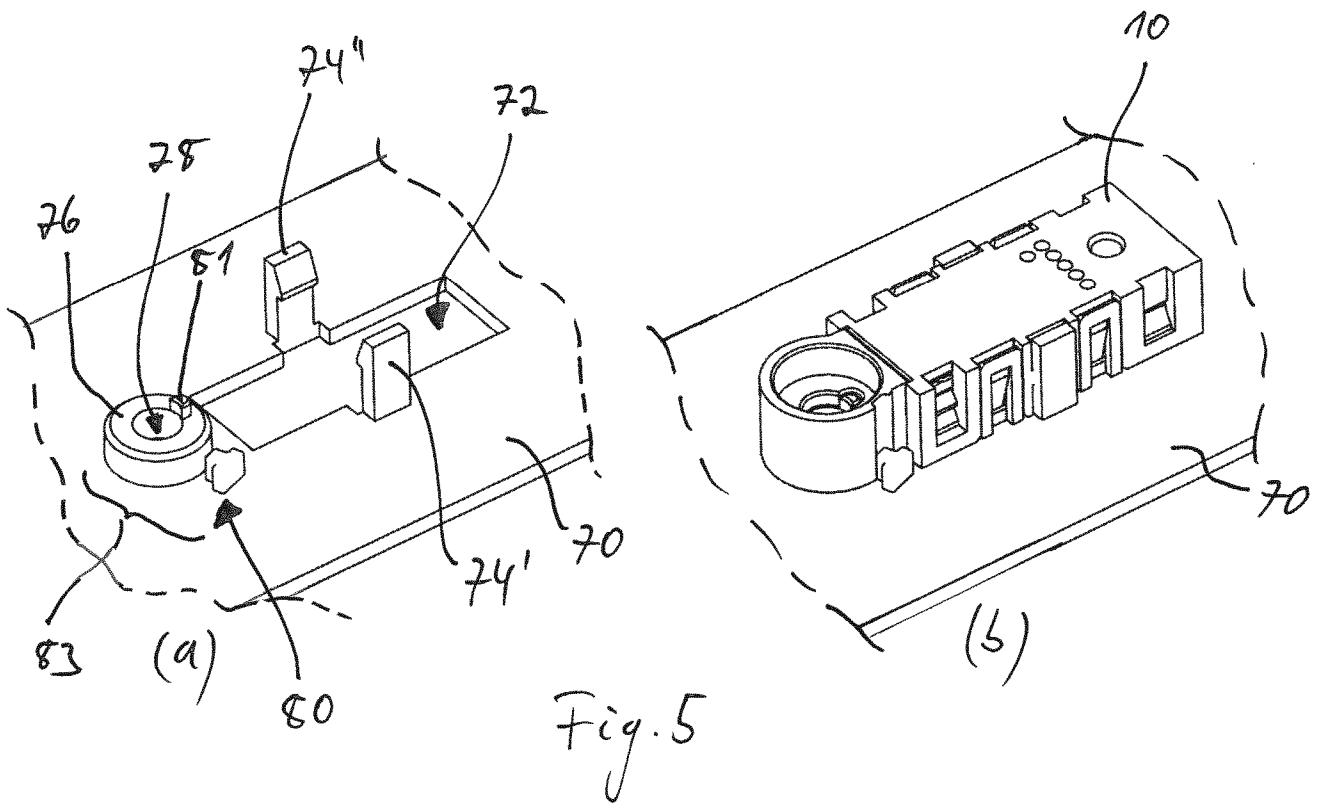


Fig. 2







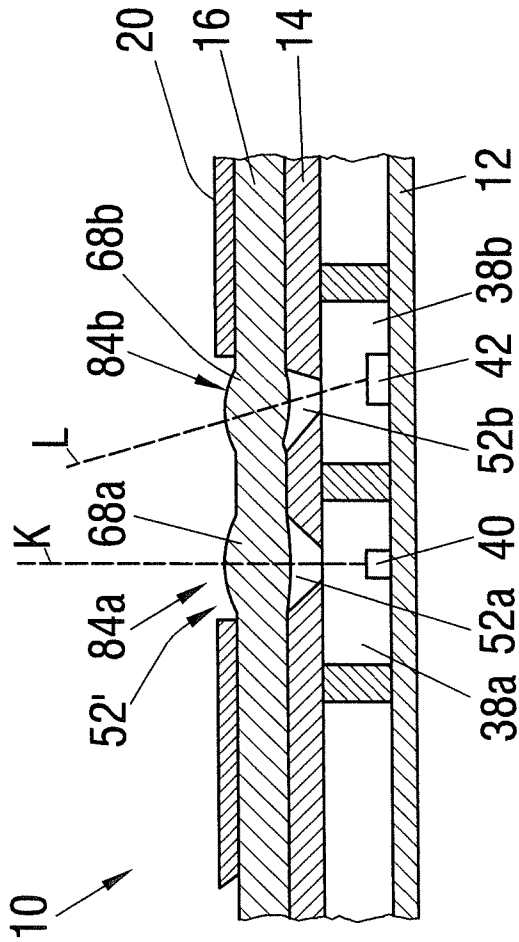


Fig.7

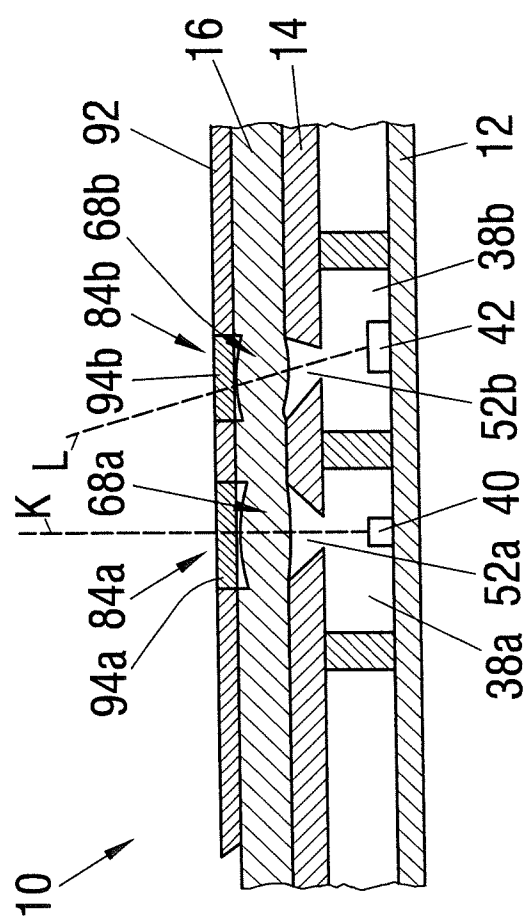


Fig.8

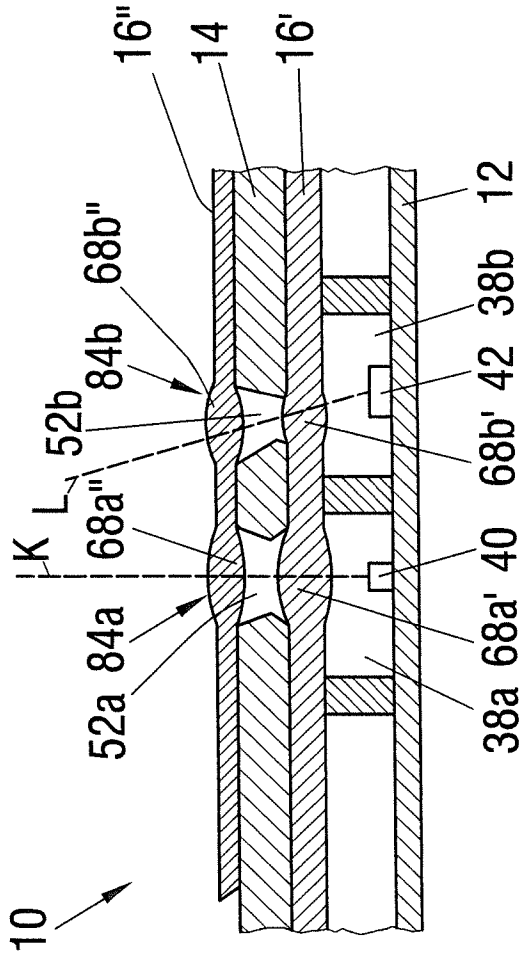


Fig.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/054069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L31/02 H01L25/16 H01L31/0203 H01L31/0232 H01L31/173
H01L31/167

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L G01S G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 371 010 A2 (HAND HELD PROD INC [US]) 17 December 2003 (2003-12-17) paragraphs [0023], [0024], [0026] paragraphs [0055], [0121] figures 1h-1k, 3e-3h -----	1-10, 17, 19-21
X	US 2010/200735 A1 (BARNA ANTHONY F [US] ET AL) 12 August 2010 (2010-08-12) paragraphs [0019] - [0024] paragraphs [0036], [0040] figures 4, 9 ----- - / - -	1-4, 7, 10, 11, 13-16, 19-21



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 June 2017

Date of mailing of the international search report

22/06/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Weis, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/054069

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102 41 934 A1 (HEWLETT PACKARD CO [US]) 10 April 2003 (2003-04-10) paragraphs [0024] - [0030] figures 2-4 -----	1-5,7, 10-13, 15-21
A	JP 2015 162473 A (KYOCERA CORP) 7 September 2015 (2015-09-07) paragraphs [0012], [0045], [0093] figures 1,3-7 -----	1-6,9, 11-13,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/054069

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1371010	A2	17-12-2003	EP	1371010 A2		17-12-2003
			JP	4559443 B2		06-10-2010
			JP	4649093 B2		09-03-2011
			JP	2005507571 A		17-03-2005
			JP	2007188516 A		26-07-2007
			WO	02073953 A2		19-09-2002

US 2010200735	A1	12-08-2010	US	2010200735 A1		12-08-2010
			WO	2010093389 A1		19-08-2010

DE 10241934	A1	10-04-2003	DE	10241934 A1		10-04-2003
			GB	2385121 A		13-08-2003
			JP	4037230 B2		23-01-2008
			JP	2003179252 A		27-06-2003
			US	2003067502 A1		10-04-2003
			US	2004056916 A1		25-03-2004

JP 2015162473	A	07-09-2015	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L31/02 H01L25/16 H01L31/0203 H01L31/0232 H01L31/173 H01L31/167 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC											
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L G01S G01D Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal											
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie*</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th> <th>Betr. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>EP 1 371 010 A2 (HAND HELD PROD INC [US]) 17. Dezember 2003 (2003-12-17) Absätze [0023], [0024], [0026] Absätze [0055], [0121] Abbildungen 1h-1k, 3e-3h -----</td> <td>1-10, 17, 19-21</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2010/200735 A1 (BARNA ANTHONY F [US] ET AL) 12. August 2010 (2010-08-12) Absätze [0019] - [0024] Absätze [0036], [0040] Abbildungen 4, 9 ----- -/-</td> <td>1-4, 7, 10, 11, 13-16, 19-21</td> </tr> </tbody> </table>			Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	X	EP 1 371 010 A2 (HAND HELD PROD INC [US]) 17. Dezember 2003 (2003-12-17) Absätze [0023], [0024], [0026] Absätze [0055], [0121] Abbildungen 1h-1k, 3e-3h -----	1-10, 17, 19-21	X	US 2010/200735 A1 (BARNA ANTHONY F [US] ET AL) 12. August 2010 (2010-08-12) Absätze [0019] - [0024] Absätze [0036], [0040] Abbildungen 4, 9 ----- -/-	1-4, 7, 10, 11, 13-16, 19-21
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.									
X	EP 1 371 010 A2 (HAND HELD PROD INC [US]) 17. Dezember 2003 (2003-12-17) Absätze [0023], [0024], [0026] Absätze [0055], [0121] Abbildungen 1h-1k, 3e-3h -----	1-10, 17, 19-21									
X	US 2010/200735 A1 (BARNA ANTHONY F [US] ET AL) 12. August 2010 (2010-08-12) Absätze [0019] - [0024] Absätze [0036], [0040] Abbildungen 4, 9 ----- -/-	1-4, 7, 10, 11, 13-16, 19-21									
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie											
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist											
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts									
7. Juni 2017		22/06/2017									
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Weis, Thomas									

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 102 41 934 A1 (HEWLETT PACKARD CO [US]) 10. April 2003 (2003-04-10) Absätze [0024] - [0030] Abbildungen 2-4 -----	1-5,7, 10-13, 15-21
A	JP 2015 162473 A (KYOCERA CORP) 7. September 2015 (2015-09-07) Absätze [0012], [0045], [0093] Abbildungen 1,3-7 -----	1-6,9, 11-13,16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/054069

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1371010 A2	17-12-2003	EP 1371010 A2	17-12-2003
		JP 4559443 B2	06-10-2010
		JP 4649093 B2	09-03-2011
		JP 2005507571 A	17-03-2005
		JP 2007188516 A	26-07-2007
		WO 02073953 A2	19-09-2002

US 2010200735 A1	12-08-2010	US 2010200735 A1	12-08-2010
		WO 2010093389 A1	19-08-2010

DE 10241934 A1	10-04-2003	DE 10241934 A1	10-04-2003
		GB 2385121 A	13-08-2003
		JP 4037230 B2	23-01-2008
		JP 2003179252 A	27-06-2003
		US 2003067502 A1	10-04-2003
		US 2004056916 A1	25-03-2004

JP 2015162473 A	07-09-2015	KEINE	
