

(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  
04. Februar 2021 (04.02.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2021/018726 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
H01L 27/146 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/070798

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Juli 2020 (23.07.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 120 668.5  
31. Juli 2019 (31.07.2019) DE

(71) Anmelder: LEICA CAMERA AG [DE/DE]; Am Leitz-Park 5, 35578 Wetzlar (DE).

(72) Erfinder: HOPP, Benjamin; Walltorstrasse 34, 35390 Gießen (DE). PFEIFFER, Mike; Germanenweg 1, 35578 Wetzlar (DE).

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

(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, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

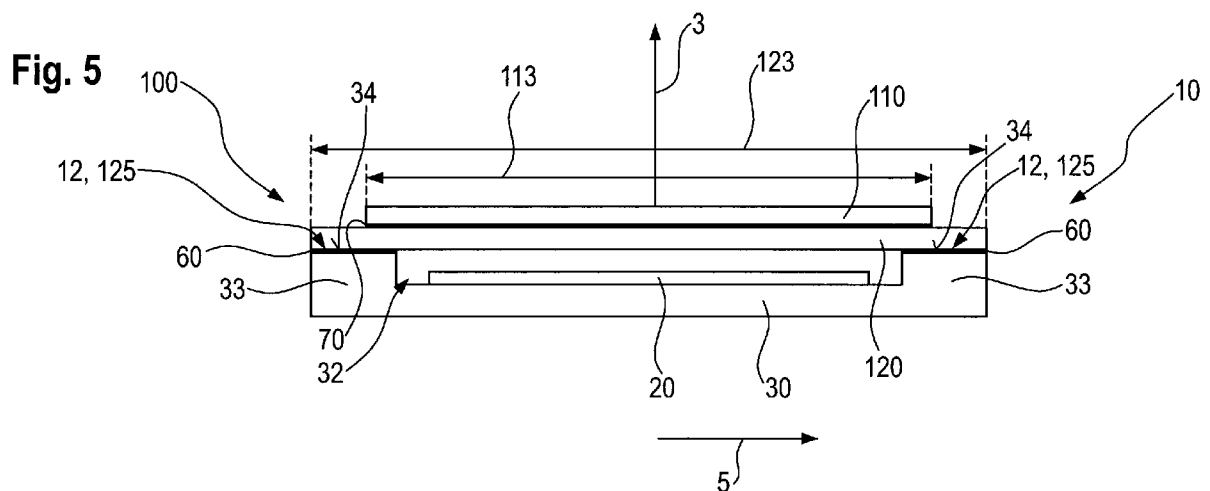
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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)

(54) Title: SENSOR UNIT

(54) Bezeichnung: SENSOREINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a sensor unit for an image recording device comprises an optoelectronic image sensor and a cover unit arranged in front of the optoelectronic image sensor. The cover unit comprises a first absorption glass and a second absorption glass, the first absorption glass being designed as a UV absorption glass and the second absorption glass as an IR absorption glass.

(57) Zusammenfassung: Eine Sensoreinheit für ein Bildaufnahmegerät umfasst einen optoelektronischen Bildsensor und eine vor dem optoelektronischen Bildsensor angeordnete Abdeckeinheit. Die Abdeckeinheit umfasst ein erstes Absorptionsglas und ein zweites Absorptionsglas, wobei das erste Absorptionsglas als ein UV-Absorptionsglas und das zweite Absorptionsglas als ein IR-Absorptionsglas ausgebildet ist.



WO 2021/018726 A1

### Sensoreinheit

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sensoreinheit für ein Bildaufnahmegerät und ein Bildaufnahmegerät mit einer derartigen Sensoreinheit.

Die Erfindung betrifft insbesondere optoelektronische Bildaufnahmegeräte, etwa Foto- oder Videokameras, mit einem optoelektronischen Halbleitersensor. Derartige Halbleitersensoren detektieren elektromagnetische Strahlung üblicherweise in einem Spektralbereich, der größer ist als das sichtbare Spektrum. Dies hat zur Folge, dass elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen nahe der Ränder des sichtbaren Spektrums diverse Abbildungsfehler hervorrufen kann.

- 15 So sind typische Halbleitersensoren gegenüber infrarotem Licht besonders empfindlich, was zu einer fehlerhaften roten Farbwiedergabe des Halbleitersensors führen kann. Beispielsweise können große Lichthöfe um Lichtquellen entstehen oder synthetische Stoffe mit hoher Reflexion im Infrarotbereich können farblich falsch wiedergegeben werden.

20

Zudem sind Linsenfehler typischer Objektive im Randbereich des sichtbaren Spektrums nicht mehr vollständig korrigiert. Insbesondere der steilere Brechkraftverlauf typischer Linsenmaterialien nahe dem ultravioletten Spektralbereich lässt den Farblängsfehler derartiger Objektive ansteigen und führt am Rand des sichtbaren Spektralbereichs zu unscharfen Farbsäumen.

25

Darüber hinaus kann es Vorkommen, dass Halbleitersensoren mit Farbfiltern das Licht in den Randbereichen des sichtbaren Spektrums fehlerhaft interpretieren.

Beispielsweise kann das rote Farbpigment eines derartigen Farbfilters eine Neben-  
transmission nahe dem ultravioletten Spektralbereich aufweisen, sodass bei  
gleichzeitiger Transmission des blauen und roten Farbpigments magentafarbene  
Farbfehler auftreten können. Eine Kombination einer unscharfen Abbildung nahe  
5 dem ultravioletten Spektralbereich mit einer magentafarbenen Interpretation der  
unscharf abgebildeten Strahlung durch den Flalbleitersensor führt dann zu charak-  
teristischen violetten Farbsäumen (*purple fringing*).

Zur Vermeidung derartiger Abbildungsfehler wird daher bei optoelektronischen  
10 Bildaufnahmegeräten die einfallende elektromagnetische Strahlung üblicherweise  
auf einen zweckmäßigen Spektralbereich begrenzt. Hierzu können unter anderem  
Deckglasaufbauten verwendet werden, welche den optoelektronischen Halbleiter-  
sensor auf der Objektseite abdecken und ein oder mehrere Filterelemente aufwei-  
sen. Neben einer Begrenzung des Spektralbereichs des einfallenden Lichts  
15 (spektrale Filterung), dienen derartige Deckglasaufbauten auch dazu, den Halblei-  
tersensor vor Verunreinigungen und Umwelteinflüssen zu schützen und eine Rei-  
nigung der Außenseite des Sensoraufbaus zu ermöglichen, ohne den Halbleiter-  
sensor selbst zu beschädigen.

Deckglasaufbauten optoelektronischer Halbleitersensoren umfassen üblicherweise  
20 ein Infrarot-Absorptionsglas (IR-Absorptionsglas), welches die auf den Deck-  
glasaufbau einfallende elektromagnetische Strahlung im roten Spektralbereich  
dadurch begrenzt, dass Strahlung des betreffenden Spektralbereichs im Absorpti-  
onsglas absorbiert wird. Reine IR-Absorptionsgläser begrenzen jedoch das Spekt-  
25 rum der einfallenden elektromagnetischen Strahlung nur ungenügend. Dies gilt  
insbesondere in Spektralbereichen nahe dem ultravioletten Bereich.

Daher wird das Spektrum der einfallenden Strahlung üblicherweise mittels zusätz-  
licher UV-Sperrschichten begrenzt, die in Dünnschichttechnik auf ein Trägerglas,  
30 beispielsweise das IR-Absorptionsglas des Deckglasaufbaus, aufgebracht werden

und typischerweise als Interferenzschichten ausgebildet sind. Derartige Sperrschichten transmittieren die auf den Sensoraufbau einfallende elektromagnetische Strahlung in einem als Durchlassbereich bezeichneten Spektralbereich und reflektieren die einfallende Strahlung in einem als Sperrbereich bezeichneten Spektralbereich.

Ein Nachteil von reflektierenden Sperrschichten ist, dass deren Reflexionsvermögen üblicherweise stark mit dem Winkel, unter dem die elektromagnetische Strahlung auf die Sperrschicht einfällt, variiert und flach auf die Sperrschicht einfallende Strahlung oftmals nur ungenügend reflektiert wird und daher auf den Sensor treffen kann. Unter flachen Einfallswinkeln einfallende Strahlung tritt insbesondere bei kompakten Bildaufnahmegegeräten, beispielsweise bei spiegellosen Systemkameras, auf.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Sensoreinheit für ein Bildaufnahmegegerät und ein Bildaufnahmegegerät derart anzugeben, dass Abbildungsfehler, insbesondere im kurzwelligen Spektralbereich auftretende Abbildungsfehler, vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Sensoreinheit und ein Bildaufnahmegegerät gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Weiterbildungen sind jeweils in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Eine Sensoreinheit für ein Bildaufnahmegegerät umfasst einen optoelektronischen Bildsensor und eine vor dem optoelektronischen Bildsensor angeordnete Abdeckeinheit, wobei die Abdeckeinheit ein erstes Absorptionsglas und ein zweites Absorptionsglas umfasst und wobei das erste Absorptionsglas als ein UV-Absorptionsglas und das zweite Absorptionsglas als ein IR-Absorptionsglas ausgebildet ist.

Anders als bei bisher bekannten Sensoreinheiten wird also bei der beschriebenen Sensoreinheit zur Filterung der einfallenden elektromagnetischen Strahlung im ultravioletten Spektralbereich ein UV-Absorptionsglas eingesetzt, welches ultraviolette Strahlung nicht reflektiert, sondern absorbiert. Gegenüber den herkömmlicherweise eingesetzten UV-Sperrschichten hat dies den Vorteil, dass die von dem Absorptionsglas zurückgehaltene Strahlung aus dem optischen System des Bildaufnahme-  
5 geräts entfernt wird und nicht mehr, beispielsweise aufgrund von Mehrfachreflexionen und dabei auftretenden flachen Einfallswinkeln auf die Sperrschicht, durch die Abdeckeinheit hindurchtreten kann. Dies verringert farbige Linsenreflektionen in den von der Sensoreinheit aufgenommenen Bildern, welche  
10 oftmals als störend und unnatürlich empfunden werden.

Farbige Linsenreflektionen treten bei mit Sperrschichten ausgestatteten Abdeckeinheiten unter anderem dann auf, wenn der reflektierte blaue Anteil der auf die  
15 Sensoreinheit einfallenden elektromagnetischen Strahlung an einem vor der Sensoreinheit angeordneten Objektiv erneut in Richtung der Sensoreinheit zurückreflektiert wird. Je größer dabei der gegenüber der Normalen der Abdeckeinheit gemessene Einfallswinkel der vom Objektiv zurückreflektierten Strahlung ist, desto größer ist auch der Anteil der Strahlung, der aufgrund der winkelabhängigen Filter-  
20 tercharakteristik der Sperrschicht durch diese durchgelassen wird. Dies ist insbesondere bei Bildaufnahmegeräten mit geringen Schnittweiten, wie beispielsweise spiegellosen Systemkameras, ein Problem, da aufgrund der kurzen Distanz zwischen Bildsensor und hinterstem optischen Element eines vor dem Bildsensor angeordneten Objektivs auch noch unter großen Winkeln am Objektiv reflektierte  
25 Strahlung erneut auf die Sensoreinheit treffen kann.

Das erste Absorptionsglas und/oder das zweite Absorptionsglas können jeweils einen oder mehrere Farbstoffe enthalten, welche durch das Absorptionsglas hindurchtretende elektromagnetische Strahlung wellenlängenselektiv absorbieren.

Das als UV-Absorptionsglas ausgebildete erste Absorptionsglas bildet im sichtbaren Spektralbereich (380nm bis 740nm) einen Langpassfilter. Das erste Absorptionsglas kann derart ausgebildet sein, dass eine Grenzwellenlänge des ersten Absorptionsglases, bei welcher eine externe Transmission des ersten Absorptionsglases 50% beträgt (UV50%), im blauen Spektralbereich liegt. Des Weiteren kann das erste Absorptionsglas derart ausgebildet sein, dass dessen Transmission bei allen Wellenlängen des sichtbaren Spektralbereichs, die größer sind als die UV50% Grenzwellenlänge, über 50% und bei allen Wellenlängen des sichtbaren Spektralbereichs, die kleiner sind als die UV50% Grenzwellenlänge, unter 50% liegt.

Die UV50% Grenzwellenlänge kann beispielsweise zwischen 380nm und 450nm, etwa zwischen 405nm und 430nm, bevorzugt zwischen 415nm und 420nm, etwa bei 417nm liegen. Das erste Absorptionsglas kann beispielsweise ein Glas sein, welches unter der Bezeichnung UV CLEAR 801 0HT von der Firma Corning SAS, Frankreich, vertrieben wird. Das erste Absorptionsglas kann auch ein Glas sein, welches unter der Bezeichnung UV41 8 von der Firma Corning SAS, Frankreich, vertrieben wird, oder ein Glas, welches von der Firma Schott AG, Deutschland, unter der Bezeichnung GG435 vertrieben wird. Das erste Absorptionsglas kann in einer senkrecht zu einer Erfassungsfläche des Bildsensors bildenden Oberfläche des Bildsensors orientierten Dickenrichtung eine Dicke zwischen 0,1 und 0,7mm, beispielsweise zwischen 0,2mm und 0,6mm, etwa von 0,3mm oder 0,5mm aufweisen.

Das als IR-Absorptionsglas ausgebildete zweite Absorptionsglas bildet im sichtbaren Spektralbereich einen Kurzpassfilter. Das zweite Absorptionsglas kann derart ausgebildet sein, dass eine Grenzwellenlänge des zweiten Absorptionsglases, bei welcher eine externe Transmission des zweiten Absorptionsglases 50% beträgt (IR50%), im roten Spektralbereich liegt. Desweiteren kann das zweite Absorptionsglas derart ausgebildet sein, dass dessen Transmission bei allen Wellenlängen

- des sichtbaren Spektralbereichs, die kleiner sind als die IR50% Grenzwellenlänge, über 50% und bei allen Wellenlängen des sichtbaren Spektralbereichs, die größer sind als die IR50% Grenzwellenlänge, unter 50% liegt. Die IR50% Grenzwellenlänge kann beispielsweise zwischen 520nm und 700nm, etwa zwischen 580nm und 610nm, bevorzugt zwischen 585nm und 600nm, etwa bei 587nm oder 592nm liegen. Allgemein kann das zweite Absorptionsglas in der Dickenrichtung eine Dicke zwischen 0,4mm und 1,0mm, insbesondere zwischen 0,5mm und 0,8mm aufweisen.
- 10 Das zweite Absorptionsglas kann beispielsweise ein Glas sein, welches unter der Bezeichnung IR584-18a von der Firma MATSUNAMI GLASS IND., LTD., Japan, vertrieben wird. Insbesondere in diesem Fall kann das zweite Absorptionsglas in der Dickenrichtung eine Dicke zwischen 0,4 und 0,8mm, beispielsweise zwischen 0,5mm und 0,7mm, etwa von 0,60mm aufweisen. Es kann auch ein Glas sein,
- 15 welches unter der Bezeichnung IR584-16a von der Firma MATSUNAMI GLASS IND., LTD., Japan, vertrieben wird. Insbesondere in diesem Fall kann das zweite Absorptionsglas in der Dickenrichtung eine Dicke zwischen 0,6 und 1,0mm, beispielsweise zwischen 0,7mm und 0,8mm, etwa von 0,76mm aufweisen. Außerdem kann das zweite Absorptionsglas ein Glas sein, welches unter der Bezeichnung
- 20 CXA700 von der Firma HOYA CANDEO OPTRONICS, Japan, vertrieben wird. Insbesondere in diesem Fall kann das zweite Absorptionsglas in der Dickenrichtung eine Dicke zwischen 0,4mm und 0,7mm, beispielsweise zwischen 0,5mm und 0,6mm, etwa von 0,57mm aufweisen.
- 25 Oberflächen der Abdeckeinheit, welche einen Glas-Luft-Übergang bilden, können jeweils mit einer Antireflexbeschichtung beschichtet sein. Dies gilt insbesondere für eine dem Bildsensor abgewandte objektseitige Vorderfläche und eine dem Bildsensor zugewandte bildseitige Rückfläche der Abdeckeinheit.

Die gesamte Abdeckeinheit kann, inklusive möglicherweise vorhandener Beschichtungen, einen Sperrbereich mit einer UV50% Grenzwellenlänge aufweisen, welche in einem Bereich von höchstens +/- 30nm, insbesondere höchstens +/- 20nm, bevorzugt höchstens +/- 10nm, um eine Wellenlänge von 425 nm liegt.

- 5 Außerdem kann die gesamte Abdeckeinheit eine IR50% Grenzwellenlänge aufweisen, welche in einem Bereich von (620 +/- 50) nm, insbesondere in einem Bereich von (600 +/- 25) nm, bevorzugt in einem Bereich von (595 +/- 10) nm liegt.

- 10 Das erste Absorptionsglas und das zweite Absorptionsglas können plattenförmig ausgebildet und parallel zu der Erfassungsfläche des Halbleitersensors ausgerichtet sein. Das erste Absorptionsglas und das zweite Absorptionsglas können entlang einer senkrecht zu der Erfassungsfläche des Halbleitersensors orientierten optischen Achse hintereinander angeordnet sein.

- 15 Das erste Absorptionsglas und das zweite Absorptionsglas können aneinander anliegen und direkt miteinander verbunden, beispielsweise verklebt, verkittet oder angesprengt, sein. Das erste Absorptionsglas und das zweite Absorptionsglas können jedoch auch voneinander beabstandet angeordnet und beispielsweise über einen Abstandshalter miteinander verbunden sein. In diesem Fall kann sich  
20 zwischen dem ersten Absorptionsglas und dem zweiten Absorptionsglas beispielsweise ein Freiraum befinden.

- Die Abdeckeinheit kann neben dem ersten Absorptionsglas und dem zweiten Absorptionsglas noch weitere Absorptionsgläser, Sperrschichten, insbesondere eine  
25 oder mehrere IR-Sperrschichten und/oder eine oder mehrere UV-Sperrschichten, Antireflexbeschichtungen oder weitere optische Elemente umfassen. Die Abdeckeinheit kann mit dem optoelektronischen Bildsensor verbunden sein, etwa über ein Gehäuse des Bildsensors. Beispielsweise kann die Abdeckeinheit mit dem optoelektronischen Bildsensor, insbesondere mit dessen Gehäuse, verklebt oder mittels  
30 eines Klemmelements verbunden sein. Die Sensoreinheit mit der Abdeckein-



heit und dem optoelektronischen Bildsensor kann in einem Gehäuse eines Bildaufnahmegeräts angeordnet und mit diesem verbunden, beispielsweise verschraubt, sein.

- 5 Der optoelektronische Bildsensor kann als ein Halbleitersensor, beispielsweise als ein CMOS- oder CCD-Sensor, ausgebildet sein. Die Erfassungsfläche des Halbleitersensors kann eine Diagonale aufweisen, die mindestens so groß ist wie die Schnittweite eines die Sensoreinheit umfassenden Bildaufnahmegeräts, beispielsweise einmal oder 1,2-mal oder 1,5-mal so groß.

10

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit ist das erste Absorptionsglas an einer dem Bildsensor abgewandten Vorderseite des zweiten Absorptionsglases angeordnet. Dadurch kann eine der Vorderseite abgewandte Rückseite des zweiten Absorptionsglases direkt über einer den optoelektronischen Bildsensor enthaltenden Kavität der Sensoreinheit angeordnet werden, so dass die Kavität nur durch das zweite Absorptionsglas, nicht jedoch durch das erste Absorptionsglas abgedeckt wird und von Klebstoffen ausgehende Ausgasungen, beispielsweise Ausgasungen, die von zwischen dem ersten und dem zweiten Absorptionsglas angeordneten Klebstoffen ausgehen, die Funktionsfähigkeit des optoelektronischen

15

20 Bildsensors nicht beeinträchtigen können.

Bei einer alternativen Ausführungsform der Sensoreinheit ist das erste Absorptionsglas an einer dem Bildsensor zugewandten Rückseite des zweiten Absorptionsglases angeordnet. Dabei kann das zweite Absorptionsglas insbesondere innerhalb einer den optoelektronischen Bildsensor umfassenden Kavität angeordnet sein, so dass die Sensoreinheit eine besonders geringe Bauhöhe entlang der optischen Achse aufweisen kann.

25

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit überdeckt die Abdeckeinheit eine den Bildsensor enthaltende Kavität der Sensoreinheit. Die Kavität ist dann vollständig

30

unter der Abdeckeinheit angeordnet. Die Abdeckeinheit kann die Kavität dabei in longitudinaler Richtung nach vorne direkt abschließen. Die Kavität kann jedoch auch durch ein zusätzliches, die Kavität ebenfalls überdeckendes und mit der Abdeckeinheit verbundenes Element, etwa ein Klarglas, verschlossen sein und die  
5 die Kavität überdeckende Abdeckeinheit kann vor dem zusätzlichen Element angeordnet sein. Das zusätzliche Element kann insbesondere plattenförmig ausgebildet sein. Indem eine die Kavität überdeckende Abdeckeinheit zur Filterung der einfallenden elektromagnetischen Strahlung verwendet wird, kann die Sensoreinheit entlang der optischen Achse besonders kompakt ausgeführt werden.

10

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit ist das erste Absorptionsglas und/oder das zweite Absorptionsglas als plattenförmiges Element ausgebildet, welches in einer senkrecht zu einer Oberfläche des Bildsensors ausgerichteten Dickenrichtung eine geringere Ausdehnung aufweist als in parallel zu der Oberfläche des  
15 Bildsensors ausgerichteten transversalen Richtungen. Die Dickenrichtung kann dabei entlang der optischen Achse ausgerichtet sein. Plattenförmige Absorptionsgläser sind besonders einfach herzustellen und haben keinen Einfluss auf das Abbildungsverhalten eines die Sensoreinheit umfassenden optischen Systems des Bildaufnahmegegeräts.

20

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit sind das erste Absorptionsglas und das zweite Absorptionsglas aneinander anliegend angeordnet und vorzugsweise flächig miteinander verbunden, beispielsweise verklebt, verkittet oder angesprengt. Gegenüber einer beabstandeten Anordnung des ersten und zweiten Absorptions-  
25 glases befinden sich bei aneinander anliegenden Absorptionsgläsern keine Glas-Luft-Übergänge zwischen den Absorptionsgläsern, so dass Reflexionen innerhalb der Abdeckeinheit reduziert werden können. Zwischen den aneinander anliegenden Absorptionsgläsern kann zur Verbindung derselben eine Verbindungsschicht angeordnet sein, welche beispielsweise einen Klebstoff oder einen Kitt enthalten

kann.

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit unterscheidet sich ein erster Brechungsindex des ersten Absorptionsglases um höchstens 10%, beispielsweise um  
5 höchstens 3% oder höchstens 1%, von einem zweiten Brechungsindex des zweiten Absorptionsglases. Dadurch können insbesondere bei aneinander anliegenden Absorptionsgläsern Reflexionen zwischen dem ersten Absorptionsglas und dem zweiten Absorptionsglas reduziert werden.

10 Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit unterscheidet sich ein dritter Brechungsindex einer zwischen dem ersten Absorptionsglas und dem zweiten Absorptionsglas angeordneten Verbindungsschicht von dem ersten Brechungsindex und/oder dem zweiten Brechungsindex um höchstens 10%, beispielsweise um  
15 höchstens 3% oder höchstens 1%. Insbesondere kann der dritte Brechungsindex zwischen dem ersten und dem zweiten Brechungsindex liegen. Ein derartig gewählter dritter Brechungsindex führt zu besonders geringen Reflexionen an den Grenzflächen zwischen dem ersten und dem zweiten Absorptionsglas.

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit weist ein Kleineres der beiden Absorptionsgläser in einer parallel zu einer Oberfläche des Bildsensors orientierten lateralen  
20 Richtung eine geringere Ausdehnung auf als ein Größeres der beiden Absorptionsgläser. Dadurch wird das größere Absorptionsglas auf dessen dem kleineren Absorptionsglas zugewandter Seite nicht vollständig durch das kleinere Absorptionsglas überdeckt, so dass das größere Absorptionsglas einen freiliegenden Rand  
25 aufweist. Der freiliegende Rand kann um das größere Absorptionsglas umlaufend ausgebildet sein oder in der lateralen Richtung lediglich auf einer Seite oder in der lateralen Richtung auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten des größeren Absorptionsglases vorhanden sein. Bei dem kleineren Absorptionsglas kann es sich um das erste Absorptionsglas und bei dem größeren Absorptionsglas um das

zweite Absorptionsglas handeln, oder umgekehrt.

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit liegt die Abdeckeinheit auf einer Auflagefläche eines den optoelektronischen Bildsensor umgebenden Rahmens der Sensoreinheit auf, wobei die Auflagefläche in der lateralen Richtung zumindest teilweise nicht durch das kleinere Absorptionsglas überdeckt wird. Indem die Abdeckeinheit auf dem Rahmen der Sensoreinheit aufliegt, kann die Sensoreinheit besonders kompakt ausgeführt werden. In dem freiliegenden Bereich, der nicht durch das kleinere Absorptionsglas überdeckt wird, kann beispielsweise eine Klebeverbindung oder eine Klemmverbindung angeordnet sein, welche die Abdeckeinheit an dem Rahmen der Sensoreinheit befestigt. Der Rahmen kann beispielsweise Teil eines den optoelektronischen Bildsensor umgebenden Gehäuses sein und eine in dem Gehäuse ausgebildete und den Bildsensor enthaltende Kavität umgeben.

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit wird das kleinere Absorptionsglas durch das erste Absorptionsglas und das größere Absorptionsglas durch das zweite Absorptionsglas gebildet. Zwischen dem kleineren Absorptionsglas und dem Bildsensor ist in einem in der lateralen Richtung nicht durch das erste Absorptionsglas überdeckten Randbereich der Sensoreinheit eine einen UV-lichthärtenden Klebstoff umfassende Klebeverbindung angeordnet. Die Klebeverbindung kann beispielsweise das zweite Absorptionsglas mit dem den optoelektronischen Bildsensor umgebenden Rahmen der Sensoreinheit verbinden. Indem die Klebeverbindung in dem nicht durch das erste Absorptionsglas überdeckten Randbereich der Sensoreinheit angeordnet wird, kann zur Aushärtung der Klebeverbindung verwendetes UV-Licht an dem ersten Absorptionsglas vorbei auf die Klebeverbindung eingestrahlt werden.

Bei einer Weiterbildung umfasst die Sensoreinheit ein Befestigungselement, mit welchem die Abdeckeinheit an dem optoelektronischen Bildsensor befestigt ist.

Dabei ist das Befestigungselement an einer dem kleineren Absorptionsglas zugewandten Befestigungsseite des größeren Absorptionsglases und in der lateralen Richtung neben dem kleineren Absorptionsglas angeordnet. Bei einer derartigen Anordnung weist die Sensoreinheit in eine longitudinale Richtung entlang der optischen Achse eine besonders geringe Ausdehnung auf.

Das Befestigungselement kann insbesondere auf einer dem optoelektronischen Bildsensor abgewandten Vorderseite des größeren Absorptionsglases auf dem größeren Absorptionsglas aufliegen und das kleinere Absorptionsglas kann ebenfalls auf der Vorderseite des größeren Absorptionsglases angeordnet sein. Das Befestigungselement kann ein Klemmelement umfassen, welches an einer lateralen Seite des größeren Absorptionsglases oder um das größere Absorptionsglas umlaufend angeordnet ist.

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit weist das größere Absorptionsglas auf seiner dem kleineren Absorptionsglas zugewandten Seite eine Schutzbeschichtung auf, welche zumindest einen in der lateralen Richtung nicht durch das kleinere Absorptionsglas überdeckten freiliegenden Bereich des größeren Absorptionsglases bedeckt. Dadurch kann eine Korrosion des größeren Absorptionsglases im freiliegenden Bereich verhindert werden. Die Schutzbeschichtung kann beispielsweise zugleich als eine Antireflexbeschichtung ausgeführt sein.

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit ist die Schutzbeschichtung vollflächig auf der dem kleineren Absorptionsglas zugewandten Seite des größeren Absorptionsglases angeordnet. Insbesondere kann die Schutzbeschichtung auch zwischen dem kleineren Absorptionsglas und dem größeren Absorptionsglas gebildet sein. Eine derartige Schutzbeschichtung ist besonders einfach herzustellen. Bei alternativen Ausführungsformen kann die Schutzbeschichtung auch lediglich in dem nicht durch das kleinere Absorptionsglas überdeckten freiliegenden Bereich ausgebildet sein. Der freiliegende Bereich kann durch den nicht durch das kleinere Absorpti-

onsglas überdeckten Randbereich des größeren Absorptionsglases gebildet werden.

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit umfasst die Abdeckeinheit eine  
5 IR-Sperrschicht. Mittels einer IR-Sperrschicht kann die auf den optoelektronischen  
Bildsensor einfallende elektromagnetische Strahlung nahe dem infraroten Wellen-  
längenbereich zusätzlich begrenzt werden. Dies ermöglicht es, das einfallende  
elektromagnetische Spektrum auch dann wirkungsvoll zu begrenzen, wenn das  
zweite Absorptionsglas eine verhältnismäßig flache Filterkante aufweist. Die IR-  
10 Sperrschicht kann als eine Interferenzschicht ausgebildet sein. Sie kann eine Fil-  
terkante aufweisen, welche zwischen 650nm und 700nm, beispielsweise zwischen  
670nm und 680nm liegt. Die IR-Sperrschicht kann bei 700nm eine Transmission  
von höchstens 10%, beispielsweise höchstens 5%, höchstens 2% oder höchstens  
1% aufweisen.

15

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit umfasst die Abdeckeinheit ein drittes  
Absorptionsglas, welches als ein IR-Absorptionsglas ausgebildet ist. Die  
IR-Sperrschicht ist dabei zwischen dem zweiten und dem dritten Absorptionsglas  
angeordnet. Dadurch wird von der IR-Sperrschicht reflektierte elektromagnetische  
20 Strahlung auf beiden Seiten der IR-Sperrschicht in einem der IR-Absorptions-  
gläser absorbiert, so dass die reflektierte elektromagnetische Strahlung aus dem  
Strahlengang eines die Sensoreinheit umfassenden Bildaufnahmegeräts entfernt  
wird und durch die reflektierte rote Strahlung hervorgerufene Abbildungsfehler  
vermieden werden. Soweit keine Unterschiede beschrieben werden, kann das drit-  
25 te Absorptionsglas ausgebildet sein, wie es für das zweite Absorptionsglas be-  
schrieben wird.

Die IR-Sperrschicht kann direkt zwischen den beiden IR-Absorptionsgläsern an-  
geordnet sein. Insbesondere können entlang der optischen Achse eines der bei-  
30 den IR-Absorptionsgläser, die IR-Sperrschicht, das weitere IR-Absorptionsglas

und das UV-Absorptionsglas nacheinander angeordnet sein. Die IR-Sperrschicht kann jedoch auch alternativ zwischen einem der beiden IR-Absorptionsgläser und dem als UV-Absorptionsglas ausgebildeten ersten Absorptionsglas angeordnet sein. Insbesondere können entlang der optischen Achse eines der beiden IR-

5 Absorptionsgläser, das UV-Absorptionsglas, die IR-Sperrschicht, sowie das weitere IR-Absorptionsglas nacheinander angeordnet sein. Bei all diesen Aufbauten können die IR-Absorptionsgläser, die IR-Sperrschicht, sowie das UV-Absorptionsglas direkt aneinander anliegend angeordnet und jeweils miteinander verbunden sein.

10

Neben der IR-Sperrschicht kann die Abdeckeinheit auch eine UV-Sperrschicht umfassen. Die UV-Sperrschicht kann getrennt von der IR-Sperrschicht oder mit dieser verbunden bzw. in diese integriert ausgeführt sein.

15

Bei einer Weiterbildung der Sensoreinheit ist das dritte Absorptionsglas auf einer dem ersten Absorptionsglas abgewandten Seite des zweiten Absorptionsglases angeordnet. Dies ermöglicht es, die IR-Sperrschicht zwischen dem zweiten Absorptionsglas und dem dritten Absorptionsglas anzuordnen. Dabei kann die IR-Sperrschicht insbesondere in eine Verbindungsschicht, welche das zweite Absorptionsglas mit dem dritten Absorptionsglas verbindet, integriert sein. Dadurch kann

20 eine Abdeckeinheit realisiert werden, welche im roten Spektralbereich zum einen eine steile Filterkurve und zum anderen unabhängig von der Richtung, aus der die Strahlung auf den Absorptionsglasaufbau einfällt, eine hohe Absorption aufweist.

25

Es wird ferner ein Bildaufnahmegerät mit der vorgenannten Sensoreinheit angegeben. Dabei beziehen sich alle Vorteile und Weiterbildungen, welche im Zusammenhang mit der Sensoreinheit beschrieben werden, auch auf das Bildaufnahmegerät.

Das Bildaufnahmegerät kann insbesondere als eine spiegellose Systemkamera ausgebildet sein. Das Bildaufnahmegerät kann derart ausgebildet sein, dass die Diagonale des optoelektronischen Bildsensors der Sensoreinheit mindestens so groß ist wie die Schnittweite des Bildaufnahmegeräts, beispielsweise einmal oder  
5 1,2-mal oder 1,5-mal so groß.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Dabei zeigen in jeweils schematischer Darstellung:

- 10 Fig. 1 ein Bildaufnahmegerät mit einer Sensoreinheit gemäß dem Stand der Technik und einem vor der Sensoreinheit angeordneten optischen Element;
- Fig. 2 eine Abdeckeinheit der Sensoreinheit gemäß einer ersten Ausführungsform;
- 15 Fig. 3 die Abdeckeinheit der Sensoreinheit gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 4 die Abdeckeinheit der Sensoreinheit gemäß einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 5 die Sensoreinheit mit einer vierten Ausführungsform der Abdeckeinheit;
- 20 Fig. 6 die Sensoreinheit mit einer fünften Ausführungsform der Abdeckeinheit;
- Fig. 7 eine Aufsicht auf eine Vorderseite der Abdeckeinheit gemäß der vierten Ausführungsform;
- Fig. 8 die Sensoreinheit mit einer sechsten Ausführungsform der Abdeckeinheit;
- 25 Fig. 9 eine Detailansicht der Sensoreinheit mit der sechsten Ausführungsform der Abdeckeinheit;
- Fig. 10 eine Transmissionskurve der Abdeckeinheit; und
- Fig. 11 eine alternative Transmissionskurve der Abdeckeinheit.



Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Bildaufnahmegeräts 1 mit einer Sensoreinheit 10 gemäß dem Stand der Technik. Die Sensoreinheit 10 ist entlang einer optischen Achse 2 des Bildaufnahmegeräts 1 hinter bzw. bildseitig von einem als Linse ausgebildeten optischen Element 82 eines nicht dargestellten Objektivs des Bildaufnahmegeräts 1 angeordnet.

Die Sensoreinheit 10 umfasst einen optoelektronischen Bildsensor 20 und eine entlang der optischen Achse 2 vor dem Bildsensor 20, d. h. objektseitig, angeordnete Abdeckeinheit 90. Die Abdeckeinheit 90 umfasst ihrerseits ein plattenförmiges Absorptionsglas 94 und eine auf der objektseitigen Vorderseite des Absorptionsglases 94 angeordnete Sperrschicht 92. Das Absorptionsglas 94 ist als ein IR-Absorptionsglas und die Sperrschicht 92 als eine UV-Sperrschicht ausgebildet. Das plattenförmige Absorptionsglas 94 weist in einer transversalen Richtung 5 eine größere Ausdehnung aus als in einer entlang der optischen Achse 2 und senkrecht zu der transversalen Richtung 5 orientierten longitudinalen Richtung 3.

Das optische Element 82 bildet ein letztes bzw. hinterstes optisches Element des Objektivs. Der Bildsensor 20 und das optische Element 82 sind in einem Abstand voneinander angeordnet, der einer minimalen Schnittweite 8 des Bildaufnahmegeräts 1 entspricht.

Wie Fig. 1 zu entnehmen ist, wird von einem vor dem Objektiv angeordneten Objekt 9 ausgehende elektromagnetische Strahlung 200 an der Sperrschicht 92 in Richtung des Objektivs zurückreflektiert. Anschließend wird ein Teil der zurückreflektierten Strahlung 200 an dem optischen Element 82 des Objektivs erneut reflektiert und trifft erneut auf die Abdeckeinheit 90. Abhängig von der Geometrie des optischen Elements 82 kann dabei ein zweiter Einfallswinkel 202 nach Reflexion der erneut reflektierten elektromagnetischen Strahlung 200 größer sein als ein erster Einfallswinkel 203, unter dem die elektromagnetische Strahlung 200 zuvor auf die Abdeckeinheit 90 getroffen ist. Da die Reflektivität der Sperrschicht 92

winkelabhängig ist und mit zunehmendem Einfallswinkel 202, 203 abnimmt, tritt die vom optischen Element 82 rückreflektierte und nach Reflexion unter dem größeren zweiten Einfallswinkel 202 eintreffende elektromagnetische Strahlung 200 durch die Sperrschicht 92 hindurch und trifft schließlich auf den Bildsensor 20. Ein von dem Bildsensor 20 aufgenommenes Bild zeigt dann eine Linsenreflektion, welche aufgrund der farbselektiven Reflexion an der UV-Sperrschicht 92 eine blaue Färbung aufweist. Insbesondere bei einem Bildaufnahmegerät, bei dem die Schnittweite 8 im Vergleich zur Ausdehnung des Bildsensors 20 in transversaler Richtung 5 verhältnismäßig klein ist, können nach Reflexion an dem Objektiv große zweite Einfallswinkel 202 von bis zu 40° auftreten.

Zur Vermeidung der beschriebenen farbigen Linsenreflektionen wird bei den erfindungsgemäßen Sensoreinheiten 10 eine Abdeckeinheit verwendet, welche ein UV-Absorptionsglas umfasst, das einfallende elektromagnetische Strahlung im violetten und nah-ultravioletten Spektralbereich vornehmlich absorbiert und nicht reflektiert. Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsform einer derartigen Abdeckeinheit 100.

Die Abdeckeinheit 100 weist ein als UV-Absorptionsglas ausgebildetes erstes Absorptionsglas 110 und ein als IR-Absorptionsglas ausgebildetes zweites Absorptionsglas 120 auf. Das erste und das zweite Absorptionsglas 110, 120 sind voneinander beabstandet vor einer als Erfassungsfläche zur Detektion einfallender elektromagnetischer Strahlung dienenden Oberfläche 22 des Bildsensors 20 angeordnet. Ausgehend von dem Bildsensor 20 ist dabei in longitudinaler Richtung 3 entlang der optischen Achse 2 zunächst das zweite Absorptionsglas 120 und vor dem zweiten Absorptionsglas 120 das erste Absorptionsglas 110 angeordnet. Dabei ist eine Vorderseite 111 des ersten Absorptionsglases 110 der einfallenden elektromagnetischen Strahlung und eine der Vorderseite 111 gegenüberliegende Rückseite 112 des ersten Absorptionsglases 110 dem zweiten Absorptionsglas 120 zugewandt angeordnet. Eine Vorderseite 121 des zweiten Absorptionsglases

120 ist dem ersten Absorptionsglas 110 und eine der Vorderseite 121 gegenüberliegende Rückseite 122 des zweiten Absorptionsglases 120 ist dem Bildsensor 20 zugewandt angeordnet.

5 Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform der Abdeckeinheit 100. Soweit keine Unterschiede beschrieben werden, ist die zweite Ausführungsform der Abdeckeinheit 100 ausgebildet, wie es für die erste Ausführungsform der Abdeckeinheit 100 beschrieben wird. Bei der zweiten Ausführungsform sind das erste Absorptionsglas 110 und das zweite Absorptionsglas 120 nicht voneinander beabstandet, sondern  
10 aneinander anliegend angeordnet. Zwischen dem ersten Absorptionsglas 110 und dem zweiten Absorptionsglas 120 befindet sich eine als Klebeschicht ausgebildete Verbindungsschicht 70, welche das erste und zweite Absorptionsglas 110, 120 vollflächig miteinander verbindet.

15 Bei der Fig. 2 dargestellten ersten Ausführungsform und bei der in Fig. 3 dargestellten zweiten Ausführungsform kann die Abdeckeinheit 100 jeweils eine IR-Sperrschicht umfassen, welche beispielsweise auf der Vorderseite 111 des ersten Absorptionsglases 110 angeordnet sein kann. Zusätzlich oder alternativ kann die Abdeckeinheit 100 jeweils eine UV-Sperrschicht umfassen, welche beispielsweise ebenfalls auf der Vorderseite 111 des ersten Absorptionsglases 110 angeordnet sein kann.  
20

Fig. 4 zeigt eine dritte Ausführungsform der Abdeckeinheit 100. Soweit keine Unterschiede beschrieben werden, ist die dritte Ausführungsform der Abdeckeinheit  
25 100 ausgebildet, wie es für die zweite Ausführungsform der Abdeckeinheit 100 beschrieben wird. Die dritte Ausführungsform der Abdeckeinheit 100 umfasst neben dem ersten und zweiten Absorptionsglas 110, 120 ein drittes Absorptionsglas 130. Das dritte Absorptionsglas 130 ist ebenfalls als IR-Absorptionsglas ausgebildet und auf der dem Bildsensor 20 zugewandten Rückseite 122 des zweiten Absorptionsglases 120 angeordnet. Das zweite Absorptionsglas 120 und das dritte  
30

Absorptionsglas 130 liegen aneinander an. Zwischen dem zweiten Absorptionsglas 120 und dem dritten Absorptionsglas 130 ist eine IR-Sperrschicht 150 angeordnet.

- 5 Fig. 5 zeigt die Sensoreinheit 10 mit einer vierten Ausführungsform der Abdeckeinheit 100. Soweit keine Unterschiede beschrieben werden, ist die vierte Ausführungsform der Abdeckeinheit 100 ausgebildet, wie es für die zweite Ausführungsform beschrieben wird. Bei der vierten Ausführungsform ist in der transversalen Richtung 5 eine Ausdehnung 113 des ersten Absorptionsglases 110 kleiner als  
10 eine Ausdehnung 123 des zweiten Absorptionsglases 120. Dadurch weist das zweite Absorptionsglas 120 in der transversalen Richtung 5 beidseits in einem Randbereich 12 der Abdeckeinheit 100 einen freiliegenden Bereich 125 auf, der in longitudinaler Richtung 3 nicht durch das erste Absorptionsglas 110 überdeckt wird und in dem das zweite Absorptionsglas 120 unter dem ersten Absorptions-  
15 glas 110 freiliegt.

Das zweite Absorptionsglas 120 liegt auf seiner Rückseite 122 auf einer Auflagefläche 34 eines Rahmens 33 eines Gehäuses 30 der Sensoreinheit 10 auf. Der Rahmen 33 begrenzt umlaufend eine Kavität 32 des Gehäuses 30, in der der  
20 optoelektronische Bildsensor 20 angeordnet ist. Durch das zweite Absorptionsglas 120 wird die Kavität 32 in longitudinaler Richtung 3 verschlossen. Das zweite Absorptionsglas 120 ist in dem freiliegenden Bereich 125 mit dem Rahmen 33 mittels einer einen UV-lichthärtenden Klebstoff umfassenden Klebeverbindung 60 verbunden. Die Klebeverbindung 60 wird in dem freiliegenden Bereich 125 nicht  
25 durch das als UV-Absorptionsglas ausgebildete erste Absorptionsglas 110 überdeckt, so dass UV-Licht, welches zur Aushärtung des Klebstoffes von vorne auf die Abdeckeinheit 100 eingestrahlt wird, an dem ersten Absorptionsglas 110 vorbei und durch das zweite Absorptionsglas 120 hindurch auf die Klebeverbindung 60 einfallen kann.

Fig. 6 zeigt die Sensoreinheit 10 mit einer fünften Ausführungsform der Abdeckeinheit 100. Soweit keine Unterschiede beschrieben werden, ist die fünfte Ausführungsform der Abdeckeinheit 100 ausgebildet, wie es für die vierte Ausführungsform beschrieben wird. Bei der fünften Ausführungsform ist das erste Absorptionsglas 110 auf der Rückseite 122 des zweiten Absorptionsglases 120 und in der Kavität 32 angeordnet. Bei dieser Ausführungsform ist die Vorderseite 111 des ersten Absorptionsglases 110 mit der Rückseite 122 des zweiten Absorptionsglases 120 mittels der Verbindungsschicht 70 verbunden. Bei der fünften Ausführungsform der Abdeckeinheit 100 kann das UV-Licht zur Aushärtung des Klebstoffes der  
5 zwischen dem zweiten Absorptionsglas 120 und dem Rahmen 33 des Gehäuses 30 angeordneten Klebeverbindung 60 direkt durch das zweite Absorptionsglas 120 eingestrahlt werden.

Fig. 7 zeigt eine Aufsicht auf eine Vorderseite der in Fig. 5 dargestellten vierten  
15 Ausführungsform der Abdeckeinheit 110. Das erste Absorptionsglas 110 weist sowohl in der transversalen Richtung 5, als auch in einer zu der transversalen Richtung 5 und der longitudinalen Richtung 3 senkrecht orientierten weiteren transversalen Richtung 7 jeweils eine Ausdehnung auf, welche kleiner ist als eine entsprechende Ausdehnung des zweiten Absorptionsglases 120. Dadurch wird  
20 das zweite Absorptionsglas 120 in einem umlaufenden Randbereich 12 nicht durch das erste Absorptionsglas 110 überdeckt, so dass der in dem Randbereich 12 freiliegende Bereich 125 des zweiten Absorptionsglases 120 ebenfalls umlaufend ausgebildet ist.

Fig. 8 zeigt die Sensoreinheit 10 mit einer sechsten Ausführungsform der Abdeckeinheit 100. Soweit keine Unterschiede beschrieben werden, ist die sechste Ausführungsform der Abdeckeinheit 100 ausgebildet, wie es für die vierte Ausführungsform beschrieben wird. Bei der sechsten Ausführungsform liegt das zweite Absorptionsglas 120 nicht direkt auf dem Rahmen 33 des Gehäuses 30 auf. Stattdessen ist vor dem Gehäuse 30 ein Abdeckglas 14 angeordnet, welches die Kavi-  
30

tat 32 in longitudinaler Richtung verschließt. Das Abdeckglas 14 kann als ein Klarglas ausgebildet sein, welches einfallende elektromagnetische Strahlung im sichtbaren Spektralbereich im Wesentlichen ungehindert transmittiert. Die Abdeckeinheit 100 ist mit dem Abdeckglas 14 verbunden, wobei zwischen der Abdeckeinheit 100 und dem Abdeckglas 14 ein Abstandshalter 16 angeordnet ist. Dadurch weisen die Abdeckeinheit 100 und das Abdeckglas 14 in longitudinaler Richtung 3 einen Abstand voneinander auf. Der Abstandshalter 16 ist um die Abdeckeinheit 100 in dem Randbereich 12 umlaufend ausgebildet.

10 Fig. 9 zeigt eine Detailansicht der Sensoreinheit 100 mit der sechsten Ausführungsform der Abdeckeinheit 100. Die Abdeckeinheit 100 ist mittels eines in Fig. 8 nicht dargestellten Befestigungselements 40 an dem Gehäuse 30 der Sensoreinheit 10 befestigt. Das Befestigungselement 40 liegt in dem nicht durch das erste Absorptionsglas 110 überdeckten Randbereich 12 auf der Vorderseite 121 des zweiten Absorptionsglases 120 auf und klemmt das zweite Absorptionsglas 120 auf die Auflagefläche 34 des Rahmens 33. Das Befestigungselement 40 umfasst ein Klemmelement 42 und ein zwischen dem Klemmelement 42 und dem zweiten Absorptionsglas 120 angeordnetes Dichtungselement 44. Das Klemmelement 42 ist um die Abdeckeinheit 100 in dem Randbereich 12 umlaufend angeordnet und als ein Flalblech ausgebildet. Das Dichtungselement 44 ist ebenfalls in dem Randbereich 12 umlaufend um die Abdeckeinheit 100 angeordnet und umfasst ein elastisches Material. Das Dichtungselement 44 liegt in transversaler Richtung 5 neben der Abdeckeinheit 100 auch auf dem Rahmen 33 des Gehäuses 30 auf.

25 Bei alternativen Ausführungsformen der in Fig. 8 dargestellten Sensoreinheit 10 kann der Abstandshalter 16 mit der Abdeckeinheit 100 und dem Abdeckglas 14 auch jeweils mittels einer Klebeverbindung, etwa mittels einer einen UV-lichthärtenden Kunststoff umfassenden Klebeverbindung, verbunden sein. Bei diesen Ausführungsformen kann das Befestigungselement 40 entfallen.

Fig. 10 zeigt eine Transmissionskurve 300 der zweiten und vierten bis sechsten Ausführungsform der Abdeckeinheit 100, wobei die Transmission 315 (in %) der Abdeckeinheit 100 gegen die Wellenlänge 310 (in nm) der einfallenden elektromagnetischen Strahlung aufgetragen ist. Wie Fig. 10 zu entnehmen ist, weist die

5 Transmissionskurve 300 im violetten Spektralbereich eine Grenzwellenlänge UV50% bei 417nm und im infraroten Spektralbereich eine Grenzwellenlänge IR50% bei 596nm auf. Die Transmissionskurve 300 wurde mit einer Ausführungsform der Abdeckeinheit 100 aufgenommen, welche als erstes Absorptionsglas 110 ein Glas UV801 0FIT der Firma Corning SAS mit einer longitudinalen Dicke von

10 0,3mm und als zweites Absorptionsglas ein Glas CXA700 der Firma Floya Corporation mit einer longitudinalen Dicke von 0,565mm umfasst.

Fig. 11 zeigt eine alternative Transmissionskurve 305 der zweiten und vierten bis sechsten Ausführungsform der Abdeckeinheit 100. Wie Fig. 11 zu entnehmen ist,

15 weist die Transmissionskurve 305 im violetten Spektralbereich eine Grenzwellenlänge UV50% bei 419nm und im infraroten Spektralbereich eine Grenzwellenlänge IR50% bei 591 nm auf. Die Transmissionskurve 305 wurde mit einer Ausführungsform der Abdeckeinheit 100 aufgenommen, welche als erstes Absorptionsglas 110 ein Glas UV801 0HT der Firma Corning SAS mit einer longitudinalen Dicke von

20 0,3mm und als zweites Absorptionsglas ein Glas IR 584-1 8a der Firma MATS-UNAMI GLASS IND., LTD mit einer longitudinalen Dicke von 0,762mm umfasst.

**Bezugszeichenliste**

	1	Bildaufnahmegerät
5	2	optische Achse
	3	longitudinale Richtung
	5	transversale Richtung
	7	weitere transversale Richtung
	8	Schnittweite
10	9	Objekt
	10	Sensoreinheit
	12	Randbereich
	14	Abdeckglas
	16	Abstandshalter
15	20	Bildsensor
	22	Oberfläche
	30	Gehäuse
	32	Kavität
	33	Rahmen
20	34	Auflagefläche
	40	Befestigungselement
	42	Klemmelement
	44	Dichtungselement
	60	Klebeverbindung
25	70	Verbindungsschicht
	82	optisches Element
	90	Abdeckeinheit
	92	Sperrschicht
	94	Absorptionsglas
30	100	Abdeckeinheit



	110	erstes Absorptionsglas
	111	Vorderseite
	112	Rückseite
	113	Ausdehnung
5	120	zweites Absorptionsglas
	121	Vorderseite
	122	Rückseite
	123	Ausdehnung
	125	freiliegender Bereich
10	130	drittes Absorptionsglas
	150	IR-Sperrschicht
	200	elektromagnetische Strahlung
	202	zweiter Einfallswinkel nach Reflektion
	203	erster Einfallswinkel
15	300	Transmissionskurve
	305	alternative Transmissionskurve
	310	Wellenlänge
	315	Transmission

### Ansprüche

5

1. Sensoreinheit (10) für ein Bildaufnahmegerät (1) mit einem optoelektronischen Bildsensor (20) und einer vor dem optoelektronischen Bildsensor (20) angeordneten Abdeckeinheit (100),

dadurch gekennzeichnet, dass

10

die Abdeckeinheit (100) ein erstes Absorptionsglas (110) und ein zweites Absorptionsglas (120) umfasst und dass

das erste Absorptionsglas (110) als ein UV-Absorptionsglas und das zweite Absorptionsglas (120) als ein IR-Absorptionsglas ausgebildet ist.

15

2. Sensoreinheit (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Absorptionsglas (110) an einer dem Bildsensor (20) abgewandten Vorderseite (121) des zweiten Absorptionsglases (120) angeordnet ist.

3. Sensoreinheit (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

20

das erste Absorptionsglas (110) an einer dem Bildsensor (20) zugewandten Rückseite (122) des zweiten Absorptionsglases (120) angeordnet ist.

4. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

25

die Abdeckeinheit (100) eine den Bildsensor (20) enthaltende Kavität (32) der Sensoreinheit (10) überdeckt.

5. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
das erste Absorptionsglas (110) und/oder das zweite Absorptionsglas (120) als plattenförmiges Element ausgebildet ist, welches in einer senkrecht zu einer Oberfläche (22) des Bildsensors (20) ausgerichteten Dickenrichtung (3) eine geringere Ausdehnung aufweist als in parallel zu der Oberfläche (22) des Bildsensors (20) ausgerichteten transversalen Richtungen (5, 7).
6. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
das erste Absorptionsglas (110) und das zweite Absorptionsglas (120) aneinander liegend angeordnet und vorzugsweise flächig miteinander verbunden, beispielsweise verkittet, verklebt oder angesprengt, sind.
7. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
sich ein erster Brechungsindex des ersten Absorptionsglases (110) um höchstens 10%, beispielsweise um höchstens 3% oder höchstens 1%, von einem zweiten Brechungsindex des zweiten Absorptionsglases (120) unterscheidet.
8. Sensoreinheit (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass  
sich ein dritter Brechungsindex einer zwischen dem ersten Absorptionsglas (110) und dem zweiten Absorptionsglas (120) angeordneten Verbindungsschicht (70) von dem ersten Brechungsindex und/oder dem zweiten Brechungsindex um höchstens 10%, beispielsweise um höchstens 3% oder höchstens 1%, unterscheidet.
9. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

ein Kleineres der beiden Absorptionsgläser (110, 120) in einer parallel zu einer Oberfläche (22) des Bildsensors (20) orientierten lateralen Richtung (5, 7) eine geringere Ausdehnung aufweist als ein Größeres der beiden Absorptionsgläser (120, 110).

5

10. Sensoreinheit (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckeinheit (100) auf einer Auflagefläche (34) eines den optoelektronischen Bildsensor (20) umgebenden Rahmens (33) der Sensoreinheit (10) aufliegt, und dass

10

die Auflagefläche (34) in der lateralen Richtung (5, 7) zumindest teilweise nicht durch das kleinere Absorptionsglas (110, 120) überdeckt wird.

11. Sensoreinheit (10) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das kleinere Absorptionsglas durch das erste Absorptionsglas (110) und das größere Absorptionsglas durch das zweite Absorptionsglas (120) gebildet wird, und dass

15

zwischen dem zweiten Absorptionsglas (120) und dem Bildsensor (20) in einem in der lateralen Richtung (5, 7) nicht durch das erste Absorptionsglas (110) überdeckten Randbereich (12) der Sensoreinheit (10) eine einen UV-lichthärtenden Klebstoff umfassende Klebeverbindung (60) angeordnet ist, und dass

20

beispielsweise die Klebeverbindung (60) das zweite Absorptionsglas (120) mit einem den optoelektronischen Bildsensor (20) umgebenden Rahmen (33) der Sensoreinheit (10) verbindet.

25

12. Sensoreinheit (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass

die Sensoreinheit (10) ein Befestigungselement (40) umfasst, mit welchem die Abdeckeinheit (100) an dem optoelektronischen Bildsensor (20) befestigt ist, und dass

30

das Befestigungselement (40) an einer dem kleineren Absorptionsglas (110, 120) zugewandten Befestigungsseite (121) des größeren Absorptionsglases (110, 120) und in der lateralen Richtung (5, 7) neben dem kleineren Absorptionsglas (110, 120) angeordnet ist.

5

13. Sensoreinheit (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass

10 das größere Absorptionsglas (110, 120) auf seiner dem kleineren Absorptionsglas (110, 120) zugewandten Seite (121) eine Schutzbeschichtung aufweist, welche zumindest einen in der lateralen Richtung (5, 7) nicht durch das kleinere Absorptionsglas (110, 120) überdeckten freiliegenden Bereich (125) des größeren Absorptionsglases (110, 120) bedeckt.

14. Sensoreinheit (10) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass  
15 die Schutzbeschichtung vollflächig auf der dem kleineren Absorptionsglas (110, 120) zugewandten Seite (121) des größeren Absorptionsglases (110, 120) angeordnet ist.

15. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
20 gekennzeichnet, dass die Abdeckeinheit (100) eine IR-Sperrschicht (150) umfasst.

16. Sensoreinheit (10) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass  
25 die Abdeckeinheit (100) ein drittes Absorptionsglas (130) umfasst, welches als ein IR-Absorptionsglas ausgebildet ist, und dass die IR-Sperrschicht (150) zwischen dem zweiten und dem dritten Absorptionsglas (120, 130) angeordnet ist.

17. Sensoreinheit (10) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass  
30 das dritte Absorptionsglas (130) auf einer dem ersten Absorptionsglas (110)

abgewandten Seite (122) des zweiten Absorptionsglases (120) angeordnet ist.

- 5 18. Bildaufnahmegerät (1) mit einer Sensoreinheit (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

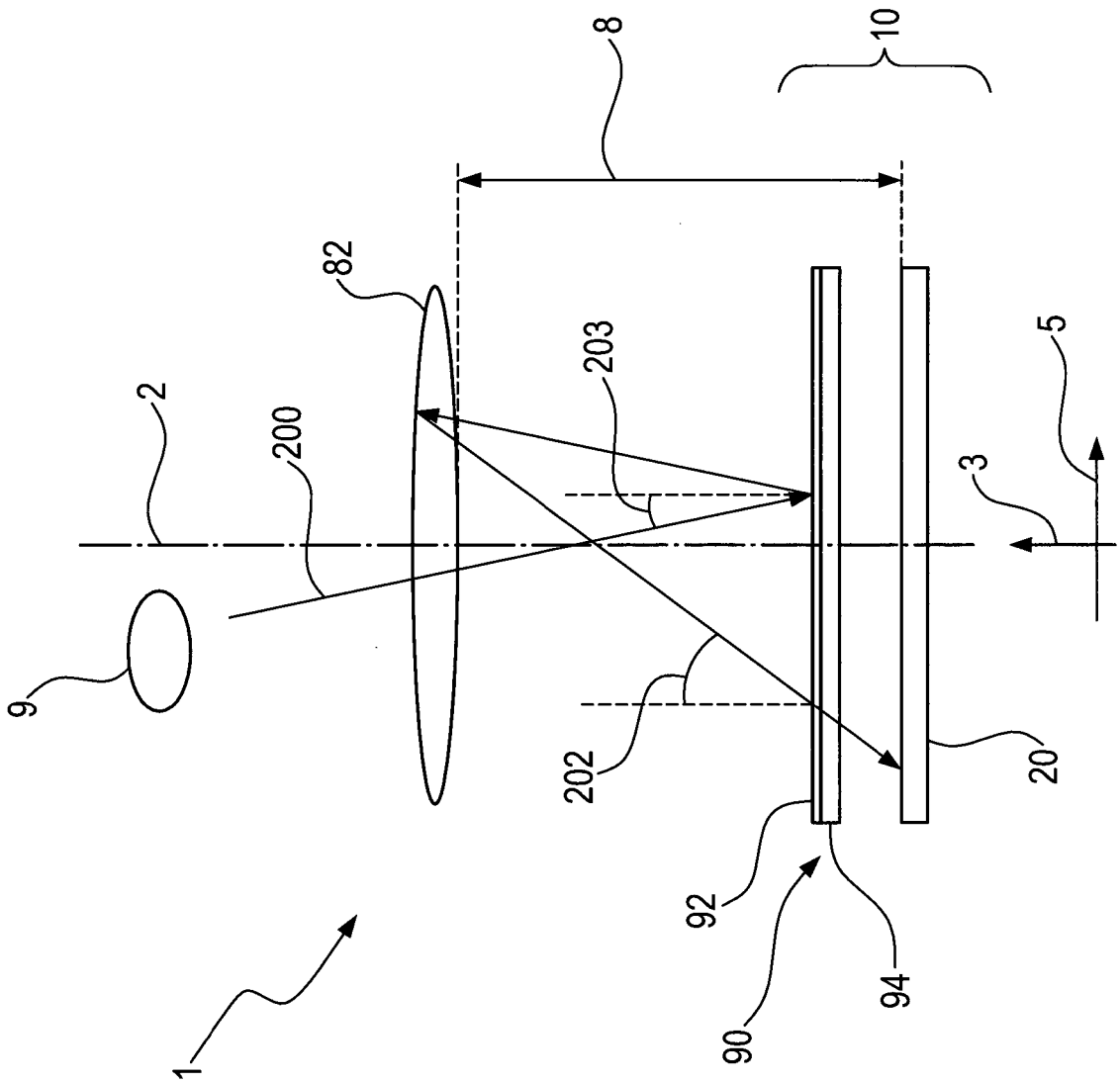


Fig. 1

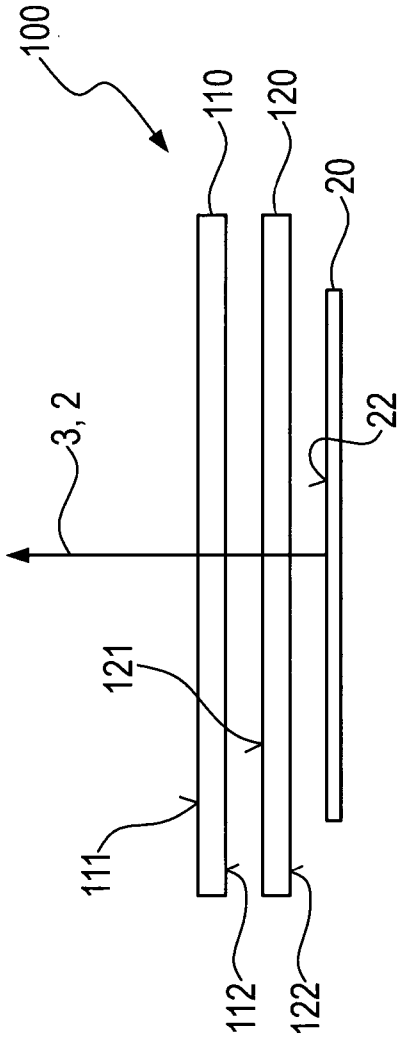


Fig. 2

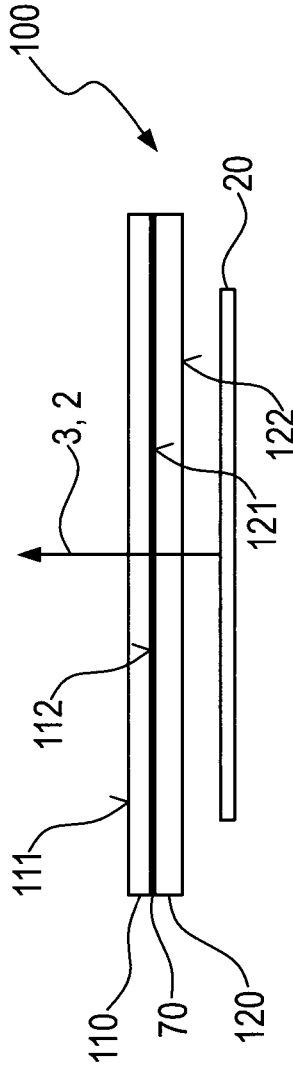


Fig. 3

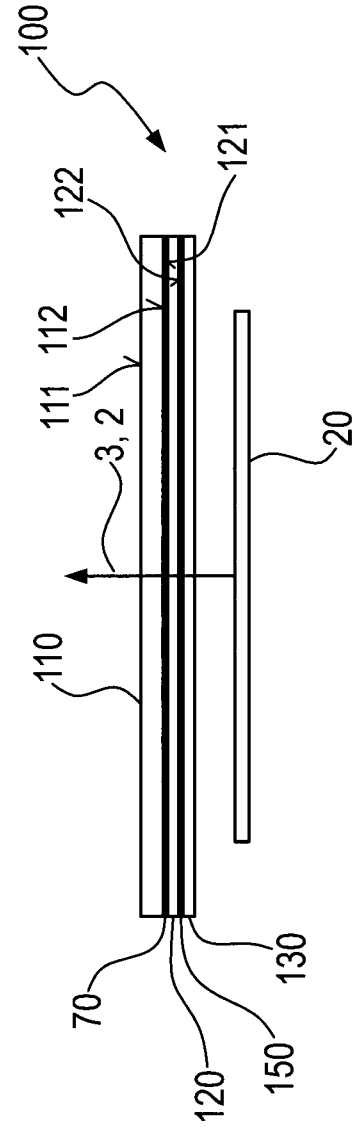
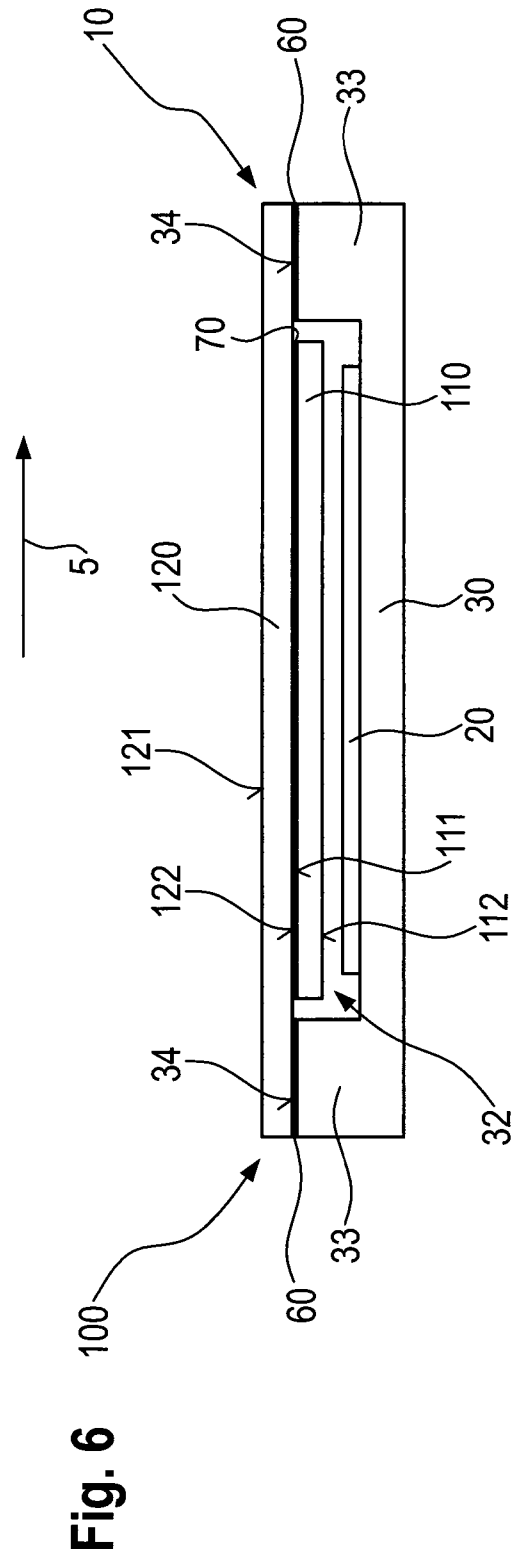
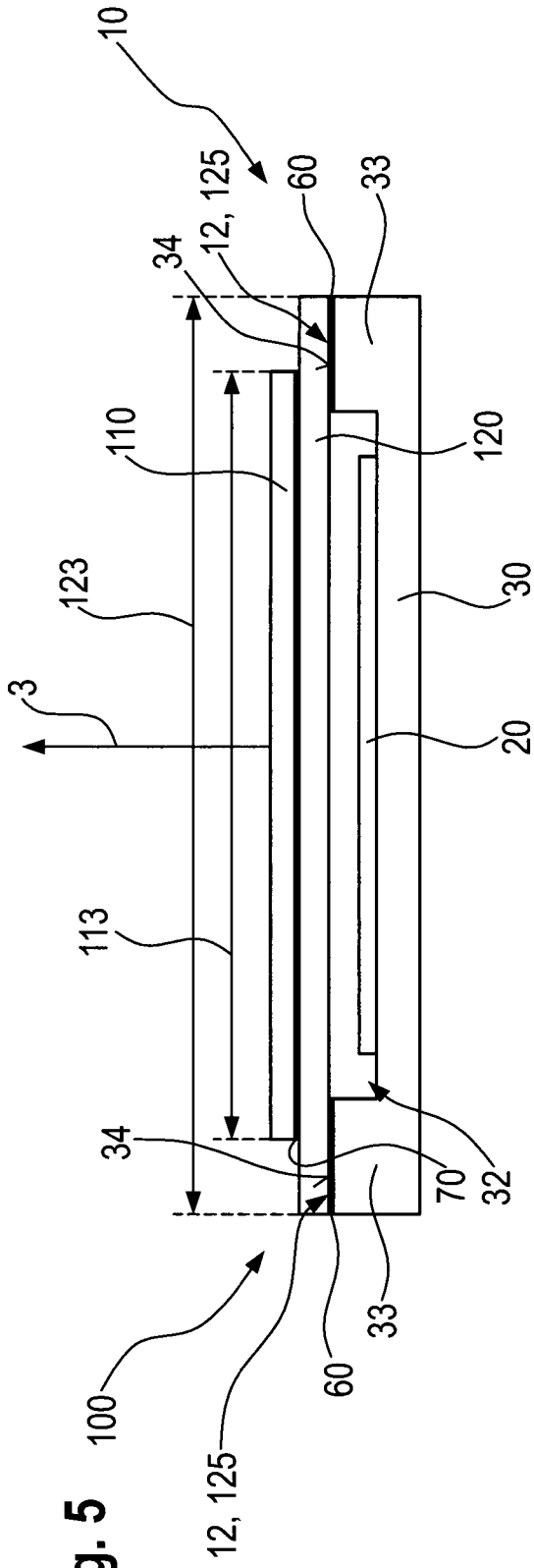


Fig. 4





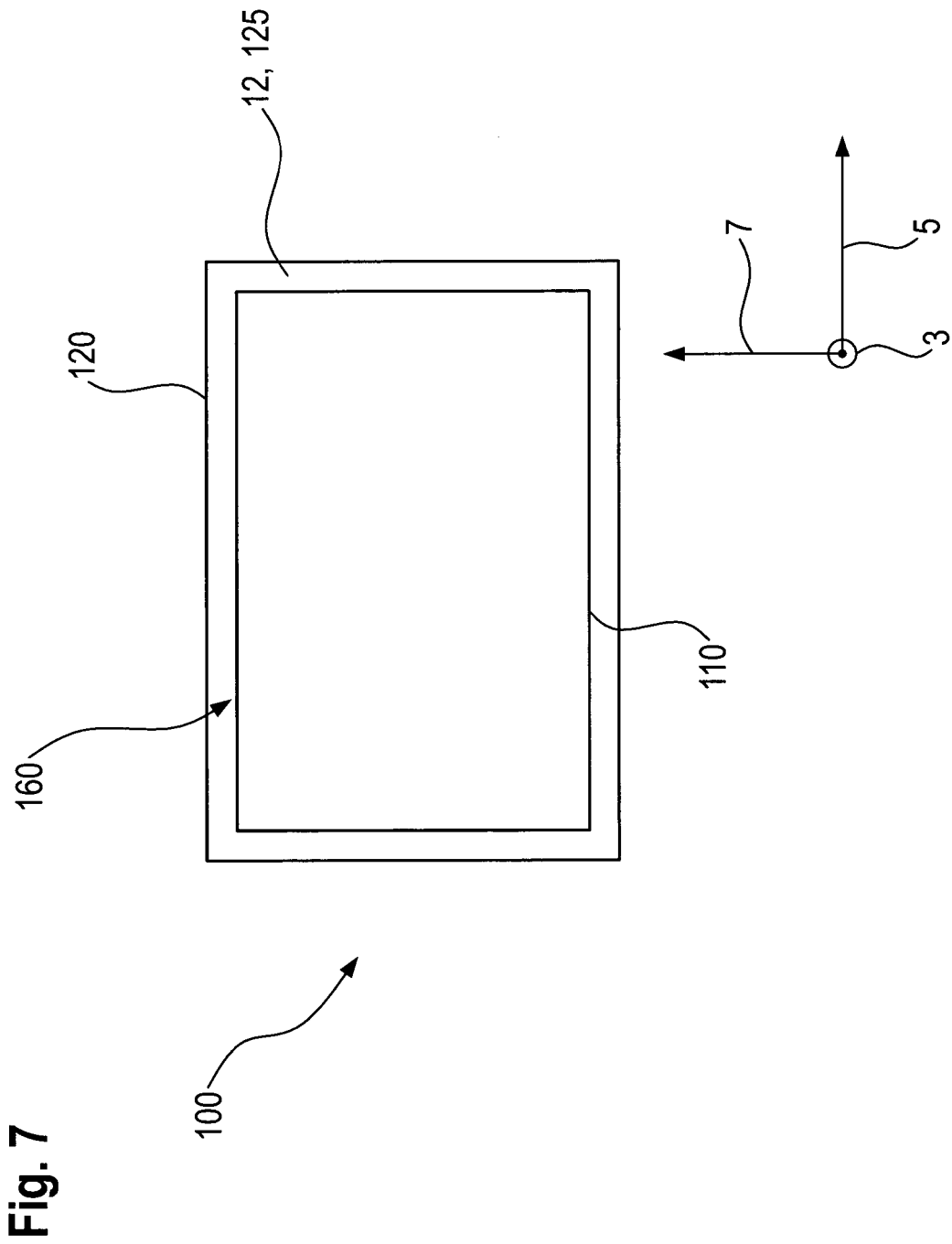
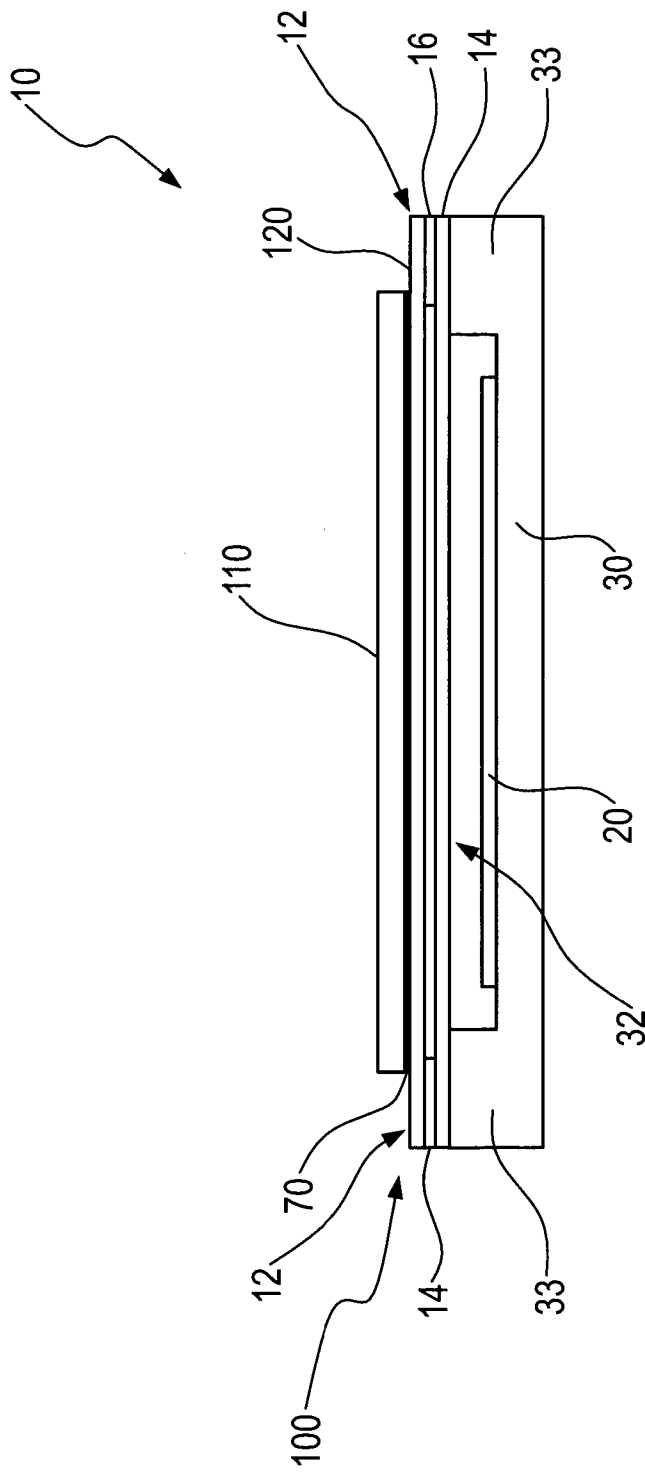
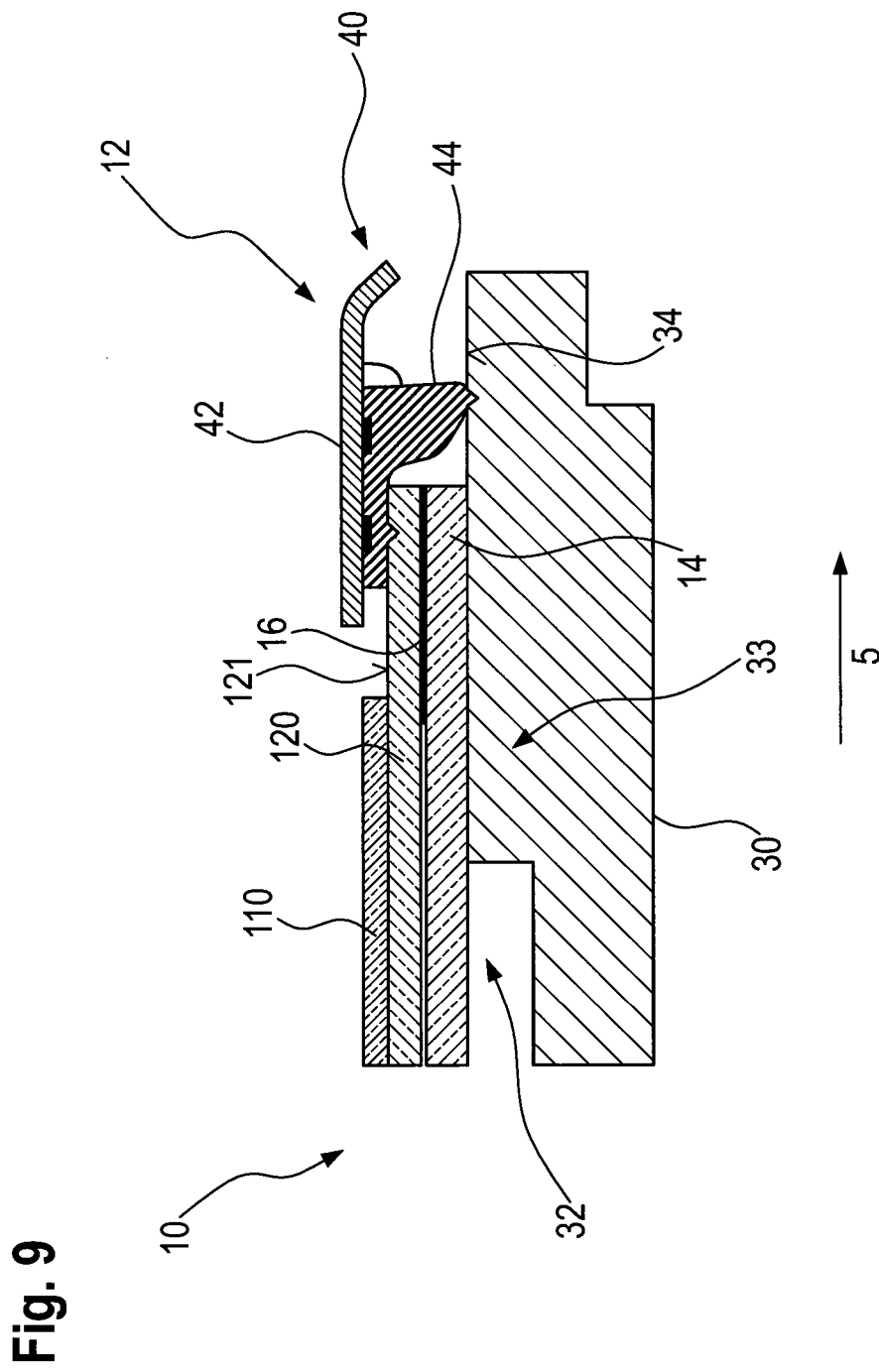
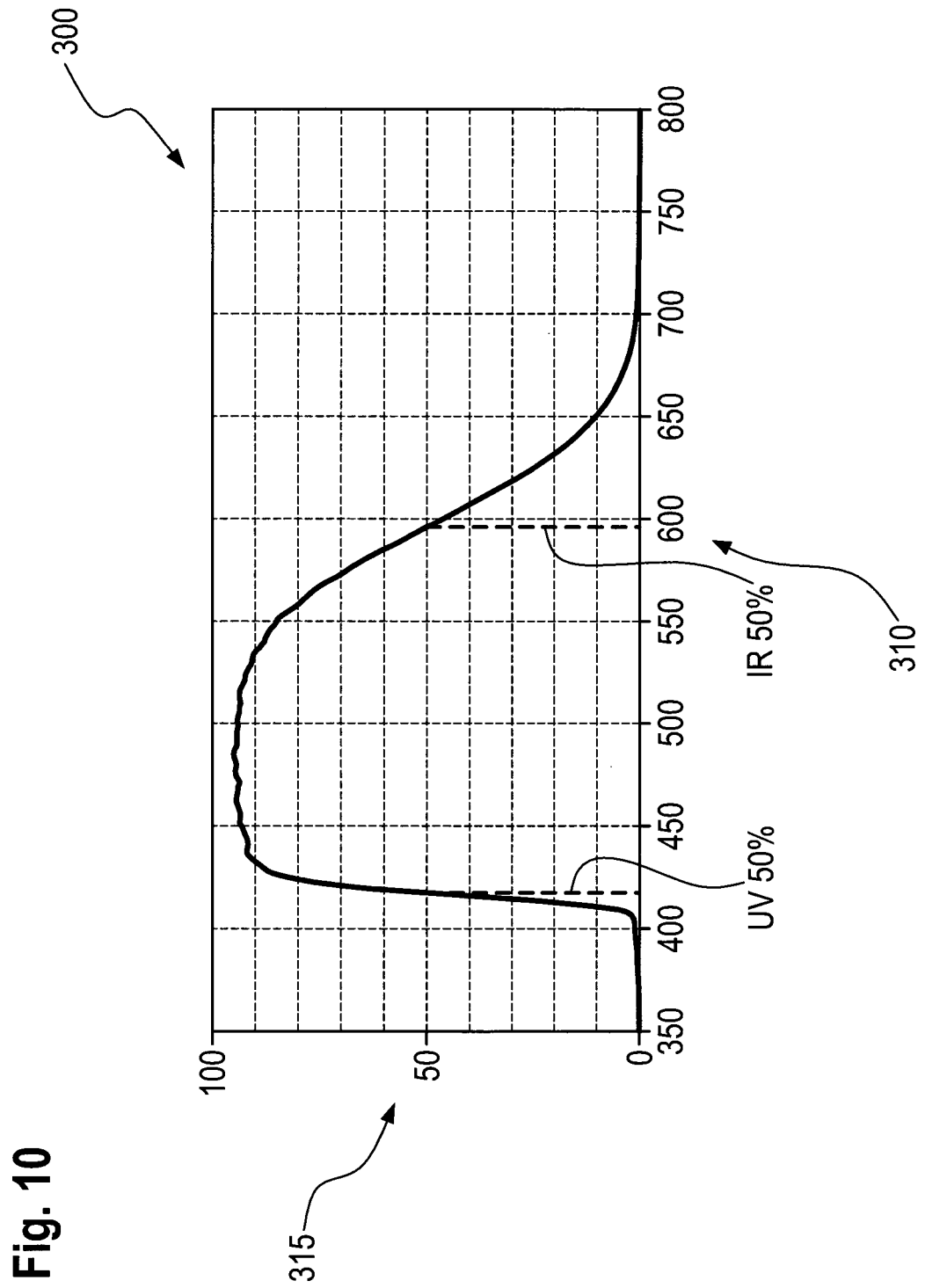


Fig. 8







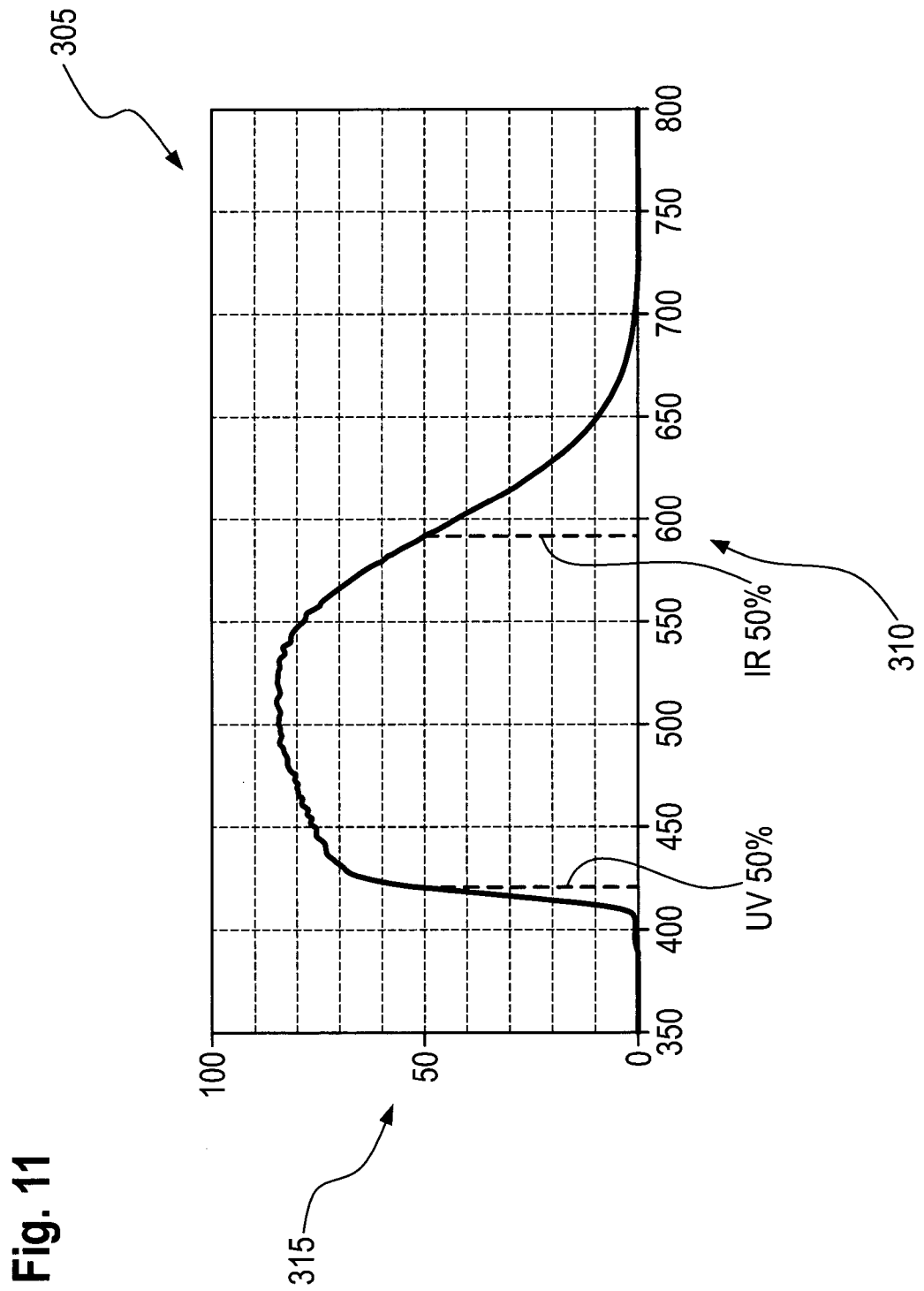


Fig. 11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/070798

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <b>H01L 27/146</b> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L		
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, INSPEC, IBM-TDB, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014139912 A1 (OSAWA MITSUO [JP] ET AL) 22 May 2014 (2014-05-22) paragraphs [0034], [0035], [0046], [0057] - [0060] figures 2,3	1-18
A	WO 2014163040 A1 (HOYA CANDEO OPTRONICS CORP [JP] ET AL.) 09 October 2014 (2014-10-09) claim 11 figures 1-3 abstract	1-18
A	US 2014091419 A1 (HASEGAWA MAKOTO [JP] ET AL) 03 April 2014 (2014-04-03) paragraph [0202] figure 10(b)	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>19 October 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>30 October 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Adams, Richard</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/070798**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2014139912	A1	22 May 2014	CN	103718070	A	09 April 2014
				JP	6034785	B2	30 November 2016
				JP	WO2013015303	A1	23 February 2015
				US	2014139912	A1	22 May 2014
				WO	2013015303	A1	31 January 2013
-----							
WO	2014163040	A1	09 October 2014	CN	105122453	A	02 December 2015
				JP	5947976	B2	06 July 2016
				JP	WO2014163040	A1	16 February 2017
				KR	20150138231	A	09 December 2015
				TW	201504182	A	01 February 2015
				WO	2014163040	A1	09 October 2014
-----							
US	2014091419	A1	03 April 2014	CA	2838581	A1	13 December 2012
				CN	103608705	A	26 February 2014
				CN	106405707	A	15 February 2017
				JP	6036689	B2	30 November 2016
				JP	6332403	B2	30 May 2018
				JP	2017062479	A	30 March 2017
				JP	WO2012169447	A1	23 February 2015
				KR	20140041528	A	04 April 2014
				KR	20180080355	A	11 July 2018
				US	2014091419	A1	03 April 2014
				US	2016231482	A1	11 August 2016
				WO	2012169447	A1	13 December 2012
-----							



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H01L27/146  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 H01L

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 , INSPEC, IBM-TDB, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2014/139912 A1 (OSAWA MITSUO [JP] ET AL) 22. Mai 2014 (2014-05-22) Absätze [0034], [0035], [0046], [0057] - [0060] Abbildungen 2,3	1-18
A	WO 2014/163040 A1 (HOYA CANDEO OPTRONICS CORP [JP] ET AL.) 9. Oktober 2014 (2014-10-09) Anspruch 11 Abbildungen 1-3 Zusammenfassung	1-18
A	US 2014/091419 A1 (HASEGAWA MAKOTO [JP] ET AL) 3. April 2014 (2014-04-03) Absatz [0202] Abbildung 10(b)	1-18

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

19. Oktober 2020

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/10/2020

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

Adams, Richard

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2020/070798**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>US 2014139912 AI</b>	<b>22-05-2014</b>	<b>CN 103718070 A</b>	<b>09-04-2014</b>
		<b>JP 6034785 B2</b>	<b>30-11-2016</b>
		<b>JP WO2013015303 A1</b>	<b>23-02-2015</b>
		<b>US 2014139912 A1</b>	<b>22-05-2014</b>
		<b>WO 2013015303 A1</b>	<b>31-01-2013</b>
-----			
<b>WO 2014163040 AI</b>	<b>09-10-2014</b>	<b>CN 105122453 A</b>	<b>02-12-2015</b>
		<b>JP 5947976 B2</b>	<b>06-07-2016</b>
		<b>JP WO2014163040 A1</b>	<b>16-02-2017</b>
		<b>KR 20150138231 A</b>	<b>09-12-2015</b>
		<b>TW 201504182 A</b>	<b>01-02-2015</b>
<b>WO 2014163040 A1</b>	<b>09-10-2014</b>		
-----			
<b>US 2014091419 AI</b>	<b>03-04-2014</b>	<b>CA 2838581 A1</b>	<b>13-12-2012</b>
		<b>CN 103608705 A</b>	<b>26-02-2014</b>
		<b>CN 106405707 A</b>	<b>15-02-2017</b>
		<b>JP 6036689 B2</b>	<b>30-11-2016</b>
		<b>JP 6332403 B2</b>	<b>30-05-2018</b>
		<b>JP 2017062479 A</b>	<b>30-03-2017</b>
		<b>JP WO2012169447 A1</b>	<b>23-02-2015</b>
		<b>KR 20140041528 A</b>	<b>04-04-2014</b>
		<b>KR 20180080355 A</b>	<b>11-07-2018</b>
		<b>US 2014091419 A1</b>	<b>03-04-2014</b>
		<b>US 2016231482 A1</b>	<b>11-08-2016</b>
<b>WO 2012169447 A1</b>	<b>13-12-2012</b>		
-----			