

(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
11. August 2016 (11.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/124184 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H04N 5/225 (2006.01) *G03B 5/04* (2006.01)
G02B 7/00 (2006.01) *H04M 1/02* (2006.01)
G03B 5/02 (2006.01) *H01L 31/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200047

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Januar 2016 (27.01.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 201 998.5
5. Februar 2015 (05.02.2015) DE

(71) Anmelder: **CONTI TEMIC MICROELECTRONIC
GMBH** [DE/DE]; Sieboldstraße 19, 90411 Nürnberg
(DE).

(72) Erfinder: **WERTHESEN, Boris**; Pelagiusweg 2, 88138
Weißensberg (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, 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, KN, KP,
KR, 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,
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: CAMERA MODULE AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung : KAMERAMODUL SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG

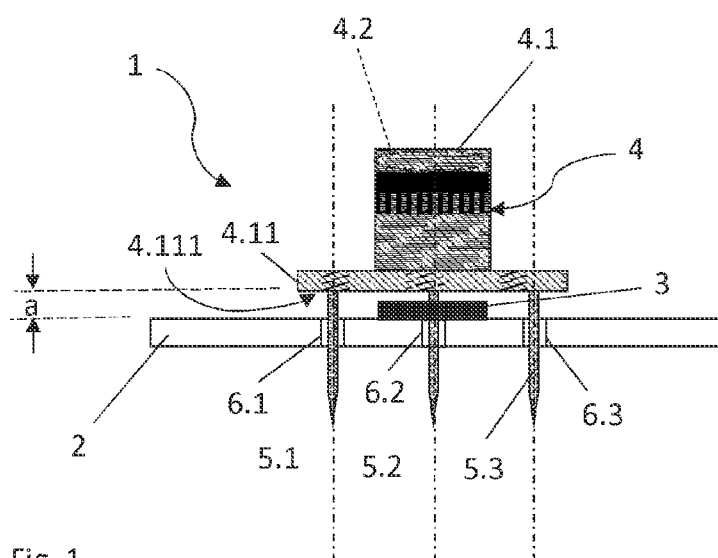


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a camera module (1) comprising a circuit carrier (2), an image sensor chip (3) arranged on the circuit carrier (2) and an optics module (4) with an optics housing (4.1) accommodating a lens (4.2). According to the invention, provision is made for the optics housing (4.1) to be embodied with at least three press-fit pins (5.1, 5.2, 5.3), the optics housing (4.1) to be connected to the circuit carrier (2) by way of the three press-fit pins (5.1, 5.2, 5.3) with a predetermined distance (a) from the circuit carrier (2), wherein the circuit carrier (2) is embodied with at least three press-fit holes (6.1, 6.2, 6.3) for establishing a press-fit connection by means of the press-fit pins (5.1, 5.2, 5.3). Furthermore, the invention relates to a method for producing the camera module according to the invention.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kameramodul (1) mit einem Schaltungsträger (2), einem auf dem Schaltungsträger (2) angeordneten Bildsensor-Chip (3) und einem Optikmodul

(4) mit einem ein Objektiv (4.2)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



aufnehmenden Optikgehäuse (4.1). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Optikgehäuse (4.1) mit wenigstens drei Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) ausgebildet ist, das Optikgehäuse (4.1) mit dem Schaltungsträger (2) über die drei Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) mit vorgegebenen Abstand (a) zum Schaltungsträger (2) verbunden ist, wobei der Schaltungsträger (2) zur Bildung einer Einpressverbindung mittels den Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) mit wenigstens drei Einpresslöcher (6.1, 6.2, 6.3) ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Kameramoduls.

Keramomodul sowie Verfahren zur Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Keramomodul mit einem einen Bild-
5 sensor-Chip aufweisenden Schaltungsträger sowie einem
Optikmodul gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Fer-
ner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung ei-
nes solchen erfindungsgemäßen Keramomoduls.

10 Solche Keramodule dienen in Fahrzeugen der Aufnahme der
Fahrzeugumgebung, um die Bilddaten für vielfältige Funktionen
verwenden zu können, wie z. Bsp. für Spurerkennung, Verkehrs-
zeichenerkennung, Fernlichtassistentz, Kollisionswarnung, Fuß-
gängererkennung usw., wobei auf Basis der ausgewerteten Bild-
15 daten auch Eingriffe in Fahrzeug-Regelsysteme, bspw. Brems-
oder Motorregelungen durchgeführt werden. Für den Einsatz
solcher Keramodule als Fixfokuskamerasystem bei Fahrerass-
istenzsystemen ist die Güte derselben hinsichtlich Fokussie-
rung und Verkipfung entscheidend.

20 Diese Keramodule haben im Allgemeinen einen Aufbau, der aus
einer als Trägerplatte dienenden Leiterplatte, die mit einem
Bildsensor bestückt ist, und einem darauf befestigten
Optikmodul mit einem ein Objektiv aufnehmenden Optikgehäuse.

25 Um das Optikmodul zu fokussieren ist eine Befestigung erfor-
derlich, die es ermöglicht den Abstand zwischen dem Objektiv
des Optikmoduls und dem Bildsensor einzustellen. Im einfachs-
ten Fall erfolgt dies über ein Schraubgewinde. Nachteilig
30 hierbei ist, dass damit nur eine Einstellung entlang einer
Achse möglich ist und dadurch Verkipfungen und
Dezentrierungen von Objektiv zum Bildsensor nicht auslegbar

sind, infolgedessen nicht alle Bildbereiche scharf abgebildet werden.

Um mehrere Achsen einstellen zu können wird häufig eine Klebeverbindung gewählt und dabei zeitgleich die Optik in mehreren Achsen zum Bildsensor ausgerichtet. Die Verwendung von Kleberaupen führt jedoch in nachteiliger Weise dazu, dass sich bei der Härtung und Trocknung des Klebstoffes und bei einer Temperaturänderung sowie über die Lebenszeit der Klebstoff ausdehnt bzw. zusammenzieht, wodurch sich eine Lageänderung des Objektivs relativ zum Bildsensor gibt, die zu einer unscharfen Abbildung führt. Außerdem sind auch die langen Trockenzeiten im Aushärteofen von ca. 30 bis 60 Minuten nachteilig.

Ein gattungsbildendes Kameramodul ist aus der DE 103 44 67 A1 bekannt, welches ohne Justier- und Fokussieraufwand montiert werden kann. Dieses Kameramodul umfasst einen Schaltungsträger, einen auf dem Schaltungsträger angeordneten gehäusten Bildsensor sowie einem eine Optik und ein Optikgehäuse umfassendes Optikmodul. An dem Gehäuse des Bildsensors ist eine Abstützung als Ringkragen ausgeführt, auf welcher sich das Optikmodul abstützen kann. Als Nachteil kann bei diesem Kameramodul angesehen werden, dass ein Bildsensor mit einem speziell ausgebildeten Gehäuse erforderlich ist.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung ein Kameramodul der eingangs genannten Art zu schaffen, welches einen konstruktiv einfachen Aufbau ohne die o. g. Nachteile aufweist und dennoch die Einstellung einer hohen Justiergenauigkeit erlaubt. Ferner ist es Aufgabe ein Verfahren zur Herstellung eines solchen erfindungsgemäßen Kameramo-

duls, insbesondere eine Aufbau- und Verbindungstechnik für das erfindungsgemäße Kameramodul anzugeben.

Die erstgenannte Aufgabe wird gelöst durch ein Kameramodul mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

5

Ein solches Kameramodul mit

- einem Schaltungsträger,
- einem auf dem Schaltungsträger angeordneten Bildsensor-Chip, und

10 - einem Optikmodul mit einem ein Objektiv aufnehmenden Optikgehäuse,

zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass

- das Optikgehäuse mit wenigstens drei Einpresspins ausgebildet ist, und

15 - das Optikgehäuse mit dem Schaltungsträger über die wenigstens drei Einpresspins mit vorgegebenen Abstand zum Schaltungsträger verbunden ist.

Die Einpresspins dienen bei diesem erfindungsgemäßen Kamera-

20 moduls als mechanische Verbindungsmittel zur Montage des

Optikmoduls auf dem Schaltungsträger. Dabei sind die Ein-

presspins in ihrer Steifigkeit so ausgelegt, dass deren Sta-

bilität nicht durch einen mechanischen Schock, durch das Ei-

gengewicht des Optikmoduls oder durch andere Einflüsse beein-

25 flusst wird. Die relative Lage des Optikmoduls zum Schal-

tungsträger bleibt stabil erhalten. Insbesondere lässt sich

eine einfache Justierung des Optikmoduls senkrecht zum Schal-

tungsträger ausführen, da die Einpresspins in deren Einführ-

richtung verschiebbar sind. Auch kann durch unterschiedliche

30 Einpresstiefen der eingepressten Einpresspins eine Verkipfung

des Optikmoduls gegenüber dem Bildsensor ausgeglichen werden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die wenigstens drei Einpresspins derart biegsam ausgebildet, dass das Optikgehäuse unter Ausnutzung der Biegsamkeit der Einpresspins durch eine mittels einer Justagemaschine bewirkten relative Lageänderung in Bezug auf den Schaltungsträger auf den Bildsensor-Chip justiert ist.

Hierbei wird die Erkenntnis, dass die Einpresspins der Einpressverbindung des Optikgehäuses mit dem Schaltungsträger, der vorzugsweise als Leiterplatte ausgebildet ist, eine geringe Biegsamkeit aufweisen, dazu genutzt, nach der Herstellung der Einpressverbindung eine Justierung des Optikmoduls gegenüber dem Bildsensor-Chip mittels der Einpresspins durchzuführen. Die Einpresspins weisen eine Steifigkeit auf, die dazu führt, dass diese durch mechanischen Schock oder Eigengewicht oder sonstigen Einflüssen keine Biegsamkeit aufweisen, jedoch von einer Justagemaschine zur Justierung des Optikmoduls gegenüber dem Bildsensor-Chip verbogen werden können.

Durch Nutzen der geringen Biegsamkeit der Einpresspins der Einpressverbindung wird in einfacher Weise eine hohe Justiergenauigkeit von bis zu $\pm 1\mu\text{m}$ erzielt, ohne dass eine erhöhte Toleranzanforderung an die sonstigen Bestandteile des erfindungsgemäßen Kameramoduls gestellt werden muss. Die erhöhte Justiergenauigkeit ermöglicht eine Verkleinerung der Pixelgröße des Bildsensor-Chips und damit eine Erhöhung von dessen Auflösung, ohne dass eine höherwertige Optik für das Objektiv erforderlich ist.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist zur Schaffung von mehreren, in der relativen Lage des Optikgehäuses zum Schaltungsträger sich unterscheidenden Ein-

pressverbindungen der Schaltungsträger mit einem regelmäßigen Muster von Einpresslöchern ausgebildet, mit welchen das Optikgehäuse durch eine Auswahl von den wenigstens drei Einpresslöchern relativ zum Schaltungsträger in einer zum Schaltungsträger parallelen Ebene justiert ist. Dies ermöglicht durch eine entsprechende Auswahl der wenigstens drei Einpresslöcher bereits eine Vorjustierung in einer zum Schaltungsträger parallelen x-y-Ebene, um anschließend unter Nutzung der Biegsamkeit der Einpresspins eine Endjustierung mittels einer Justagemaschine vorzunehmen. Auch ist es möglich durch eine entsprechende Auswahl der Einpresslöcher je nach Auslegung und Genauigkeitsanforderungen eine Endjustierung durchzuführen, ohne dass nachfolgend eine Justierung über die Biegsamkeit der Einpresspins erforderlich wäre.

Die Einpresslöcher auf den Schaltungsträger können zur Bildung eines regelmäßigen Musters in Reihen und Spalten mit gleichen Abständen angeordnet sein. Auch sind andere Muster, wie bspw. mehrere zueinander versetzte Ringe verwendbar.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das justierte oder vorjustierte Optikgehäuse mittels einer dessen Abstand zum Schaltungsträger überbrückenden Klebeverbindung mit dem Schaltungsträger verbunden ist. Zum einen wird dadurch der Spalt zwischen dem Optikgehäuse und dem Schaltungsträger versiegelt und zum anderen die Einpressverbindung des Optikgehäuses mit dem Schaltungsträger verbessert.

Weiterhin sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, dass die auf der zum Optikmodul abgewandten Seite des Schaltungsträgers überstehenden Einpresspins mit einer an dem Schaltungsträger anliegenden Lotansammlung ausgebildet sind. Mit

einer solchen zusätzlichen Verlötung, bspw. durch Wellenlötten wird die Einpressverbindung zusätzlich stabilisiert.

Schließlich sind nach einer letzten Ausgestaltung der Erfindung die Einpresspins zur elektrischen Kontaktierung des
5 Optikmoduls mit dem Schaltungsträger ausgebildet. Somit dienen die Einpresspins nicht nur als mechanische Verbindungsmittel zwischen dem Optikmodul und dem Schaltungsträger, sondern auch zur Kontaktierung von elektrischen oder elektronischen Komponenten des Optikmoduls. Als elektrische Funktion
10 kann damit bspw. ein Autofokus, eine elektrische Heizung für die Linsen des Objektivs, Polarisatoren oder aktive elektrooptische Filter realisiert werden.

15 Die zweitgenannte Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 8 gelöst.

Dieses Verfahren zum Herstellen eines Kameramoduls zeichnet sich durch mindestens folgende Verfahrensschritte aus:

- 20 - Bereitstellen eines Schaltungsträgers, auf welchem ein Bildsensor-Chip angeordnet ist,
- Bereitstellen eines Optikmoduls mit einem ein Objektiv aufnehmenden Optikgehäuse,
- Ausbilden des Optikgehäuses mit wenigstens drei biegsamen
25 Einpresspins, und
- Verbinden des Optikgehäuses mit dem Schaltungsträger mittels der drei biegsamen Einpresspins mit vorgegebenen Abstand zum Schaltungsträger, wobei der Schaltungsträger zur Bildung einer Einpressverbindung mittels der Einpresspins mit wenigstens
30 drei Einpresslöcher ausgebildet ist.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die wenigstens drei Einpresspins derart biegsam ausgebildet, dass

das Optikgehäuse unter Ausnutzung der Biegsamkeit der Einpresspins durch eine relative Lageänderung in Bezug auf den Schaltungsträger mittels einer Justagemaschine auf den Bildsensor-Chip justiert wird.

5

Die Erkenntnis, dass die Einpresspins der Einpressverbindung eine geringe Biegsamkeit aufweisen, wird dazu genutzt, nach der Herstellung der Einpressverbindung zwischen dem Optikmodul und dem Schaltungsträger das Optikmodul in seiner Position zur Justierung auf den Bildsensor-Chip durch Verbiegen der Einpresspins zu verändern bzw. zu verschieben. Hierzu kann auch ein Überbiegen der Einpresspins erforderlich sein, um eine mögliche Rückfederung der Einpresspins zu kompensieren.

15

Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird zur Schaffung von mehreren, in der relativen Lage des Optikgehäuses zum Schaltungsträger sich unterscheidenden Einpressverbindungen der Schaltungsträger mit einem regelmäßigen Muster von Einpresslöchern ausgebildet, mit welchen durch eine Auswahl von den wenigstens drei Einpresslöchern das Optikgehäuse in einer zum Schaltungsträger parallelen Ebene relativ zum Schaltungsträger end- oder vorjustiert wird. Im Falle einer Vorjustierung wird das Optikmodul anschließend unter Nutzung der Biegsamkeit der Einpresspins mittels einer Justagemaschine die Endjustierung vorgenommen.

25

Ferner wird nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung das justierte Optikgehäuse mittels einer dessen Abstand zum Schaltungsträger überbrückende Klebeverbindung mit dem Schaltungsträger verbunden. Zum einen wird dadurch der Spalt zwischen dem Optikgehäuse und dem Schaltungsträger versiegelt

30

und zum anderen die Einpressverbindung des Optikgehäuses mit dem Schaltungsträger verbessert.

Nach einer letzten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die auf der zum Optikmodul abgewandten Seite des Schaltungsträgers überstehenden Einpresspins mit einer an dem Schaltungsträger anliegenden Lotansammlung ausgebildet. Mit einer solchen zusätzlichen Verlotung, bspw. durch Wellenlöten wird die Einpressverbindung zusätzlich stabilisiert.

10

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

15

Figur 1 eine Schnittdarstellung eines Kameramoduls gemäß der Erfindung, bei welcher das Optikmodul mit einem Schaltungsträger über eine Einpressverbindung verbunden ist,

20

Figur 2 eine Draufsicht auf den Schaltungsträger des Kameramoduls nach Figur 1,

25

Figur 3 eine Schnittdarstellung des Kameramoduls nach Figur 1 mit einer Justierung des Optikmoduls in einer x-y-Ebene,

Figur 4 eine Schnittdarstellung des Kameramoduls nach Figur 1 mit einer Justierung des Optikmoduls in einer z-Richtung,

30

Figur 5 eine Schnittdarstellung des Kameramoduls nach Figur 1 mit einer Justierung einer Verkipfung des Optikmoduls, und

Figur 6 eine Schnittdarstellung eines Kameramoduls mit einem justierten Optikmodul.

Die Herstellung eines erfindungsgemäßen Kameramoduls 1 wird
5 nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 6 erläutert. Ein solches
Kameramodul 1 umfasst als Komponenten einen als starre Leiterplatte
ausgeführten Schaltungsträger 2, auf dem ein Bildsensor-Chip 3
angeordnet ist und ein Optikmodul 4 mit einem in einem Optikgehäuse
4.1 angeordneten Objektiv 4.2. Dieses
10 Optikmodul 4 ist über eine Einpressverbindung mit dem Schaltungsträger 2
derart mechanisch verbunden, dass die in das Objektiv des Optikmoduls 4
fallende elektromagnetische Strahlung auf den Bildsensor-Chip 3
geführt wird. Hierzu wird ein entsprechender Justiervorgang durchgeführt,
der nachfolgend
15 erläutert wird.

Dem Fachmann ist die Einpresstechnik als lötfreie Verbindungstechnik zur
elektrischen Kontaktierung von elektrischen oder elektronischen
Bauteilen auf Leiterplatten bekannt. Zur
20 Herstellung einer solchen Einpressverbindung wird ein Einpresspin
in ein durchkontaktiertes Loch (Einpressloch genannt) einer
Leiterplatte gepresst, so dass über eine Einpresszone des
Einpresspins ein Kontakt mit dem Leiterplattenkupfer des
Einpressloches hergestellt wird.

25

Die Einpressverbindung des Optikmoduls 4 mit dem Schaltungsträger 2
wird gemäß den Figuren 1 bis 6 mittels drei Einpresspins 5.1, 5.2
und 5.3 durchgeführt, die aus einem plattenförmigen Abschnitt
4.11 des Optikgehäuses 4.1 senkrecht
30 zur Oberfläche herausgeführt und daher parallel zueinander
angeordnet sind. Mit der Herstellung des Optikgehäuses 4.1
werden gleichzeitig die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3
umspritzt.

Für eine Justierung des Optikmoduls 4 gegenüber dem Bildsensor-Chip 3 sind mindestens drei Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 erforderlich, die auf der Unterseite 4.111 des plattenförmigen Abschnittes 4.11 in einem gleichseitigen Dreieck angeordnet sind. In entsprechender Geometrie sind auch die zugehörigen Einpresslöcher 6.1, 6.2 und 6.3 auf dem Schaltungsträger 2 angeordnet, wie dies insbesondere aus der Draufsicht des Schaltungsträgers 2 gemäß Figur 2 ersichtlich ist. Das Optikmodul 4 kann natürlich auch mit einer größeren Anzahl von Einpresspins ausgeführt werden, so dass sich auch die Anzahl der Einpresslöcher auf dem Schaltungsträger 2 entsprechend erhöht.

Die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 weisen eine über der Unterseite 4.111 überstehende Länge auf, so dass im in die Einpresslöcher 6.1, 6.2 und 6.3 eingepressten Zustand der Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 sich das Optikmodul 4 in einem vorgegebenen Abstand a zum Schaltungsträger 2 befindet, wobei sich dieser Abstand a auf den Abstand zwischen der Unterseite 4.111 und der Optikmodul 4 zugewandten Oberfläche des Schaltungsträgers 2 bezieht. Damit das Optikmodul 4 dieser zum Schaltungsträger 2 beabstandeten Lage eine ausreichende Stabilität gegenüber dem Schaltungsträger 2 aufweist, sind die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 mit einer Einpresszone ausgebildet, die sich im Bereich der Einpresslöcher 6.1, 6.2 und 6.3 befinden. Aufgrund des eingehaltenen Abstandes a steht an den Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 jeweils eine Biegezone 5.11, 5.21 und 5.31, die den Abstand a zwischen dem Optikmodul 4 und dem Schaltungsträger 2 überbrücken. Da die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 geringfügig biegsam sind, wird die Biegsamkeit dieser Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 dazu genutzt, nach der Herstellung der Einpressverbindung eine Jus-

tierung des Optikmoduls 4 gegenüber dem Bildsensor-Chip 3 mittels der Einpresspins mittels einer Justagemaschine durchzuführen. Diese Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 stellen die mechanische Verbindung des Optikmoduls 4 mit dem Schaltungsträger 2 dar. Hierbei weisen die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 eine Steifigkeit auf, die keine Biegung aufgrund des Eigengewichts des Optikmoduls 4 oder aufgrund eines mechanischen Schocks oder aufgrund sonstiger Einflüsse zulässt.

10 Figur 1 zeigt den Zustand des Kameramoduls 1 nachdem die Einpressverbindung des Optikmoduls 4 mit dem Schaltungsträger 2 mittels der Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 hergestellt ist.

Durch seitlich von der Justagemaschine auf das Optikmodul 4 bzw. dessen Optikgehäuse 4.2 ausgeübten Kräfte kann unter Ausnutzung der Biegsamkeit der Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 das Optikmodul 4 in der x- y-Ebene gegenüber dem Bildsensor-Chip 3 justiert werden. Hierbei werden die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 geringfügig verbogen. Es kann erforderlich sein, dass zur Kompensation einer möglichen Rückfederung diese Einpresspins überbogen werden müssen. Diese Justierung in der x-y-Ebene ist in Figur 3 mit einem Pfeil P1 angedeutet, wobei die in Figur 1 dargestellte Lage des Optikmoduls 4 mit Phantomlinien dargestellt ist und hieraus eine Verschiebung des Optikmoduls 4 in der Zeichenebene nach rechts erkennbar ist.

Da sich die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 im eingepressten Zustand auch in Einpressrichtung, also in z-Richtung geringfügig verschieben lassen, lässt sich das Optikmodul 4 auch in z-Richtung entsprechend des Pfeils P2 nach Figur 4 justieren, indem der Abstand a vergrößert oder verkleinert wird.

Schließlich wird auch eine Justierung der Verkipfung des Optikmoduls 4 durchgeführt, wie dies in Figur 5 mittels des Pfeils P3 und zwei verkippten Lagen des Optikmoduls 4 gegenüber dem Schaltungsträger 2 angedeutet ist. Die Verkipfung erfolgt dadurch, dass die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 unterschiedlich weit in die Einpresslöcher 6.1, 6.2 und 6.3 eingeführt sind, sodass sich im Bereich der Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 unterschiedliche Abstände zwischen der Unterseite 4.111 und der dem Optikmodul 4 zugewandten Oberfläche des Schaltungsträgers 2 ergeben.

Der Schaltungsträger 2 gemäß Figur 2 weist ein regelmäßiges Muster von Einpresslöchern 6 auf, die mit gleichem Abstand in Reihen und Spalten um den Bildsensor-Chip 3 gitterartig angeordnet sind. Dabei sind die Einpresslöcher 6 derart angeordnet, dass sich unterschiedliche Einpressmöglichkeiten für die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 ergeben, d.h. die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 in unterschiedliche Einpresslöcher 6.1, 6.2 und 6.3 eingepresst werden können, so dass sich die relative Lage des Optikmoduls 4 in der x-y-Ebene gegenüber dem Bildsensor-Chip 3 ändert. So wird durch eine entsprechende Auswahl von Einpresslöcher 6.1, 6.2 und 6.3 aus diesem Muster eine Vorjustierung in der x-y-Ebene gemäß den Pfeilen P4 und P5 nach Figur 2 vorgenommen, so dass nachfolgend durch Ausnutzung der Biegsamkeit der Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 eine Feinjustierung bzw. die Endjustierung entsprechend den Figuren 3, 4 und 5 durchgeführt werden kann.

Mit einer entsprechenden Auswahl der Einpressmöglichkeiten kann auch in Abhängigkeit der Auslegung und der Genauigkeitsanforderungen eine Endjustierung erreicht werden, ohne dass nachfolgend über die Nutzung der Biegsamkeit der Einpresskon-

takte mittels der Justagemaschine eine weitere Justierung erforderlich wäre.

Anstelle der gitterartigen Anordnung der Einpresslöcher 6 gemäß Figur 2 können auch andere Muster, wie bspw. mehrere zu-

5 einander versetzte Ringe realisiert werden.

Nach der Justierung des Optikmoduls 4 gegenüber dem Bildsensor-Chip 3 kann optional die Unterseite 4.111 des plattenartigen Abschnittes 4.11 des Optikgehäuses 4.1 randseitig mit

10 einer den Abstand a zum Schaltungsträger 2 überbrückenden Kleberaupe 7 verklebt werden, wie dies in Figur 6 dargestellt ist. Hierdurch wird eine Versiegelung des Kameramoduls 1 und Festigung der Einpressverbindung erzielt.

15 Die Figur 6 zeigt eine weitere optionale Maßnahme, wonach die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 auf der zum Optikmodul 4 gegenüber liegenden Oberfläche des Schaltungsträgers 2 verlötet werden, indem eine Lotansammlung 8, bspw. durch Wellenlötén angebracht ist und durch eine solche Verlötung eine weitere

20 Stabilisierung der Einpressverbindung erreicht wird.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 6 dienen die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 ausschließlich zur mechanischen Verbindung des Optikmoduls 4 mit dem Schaltungsträger

25 2. Zusätzlich ist es auch möglich, die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 zur elektrischen Kontaktierung des Optikmoduls 4 mit dem Schaltungsträger 2 auszubilden. In einem solchen Fall weiß natürlich die verwendeten Einpresslöcher 6.1, 6.2 und 6.3 auch eine entsprechende Durchkontaktierungen auf. Somit

30 dienen die Einpresspins 5.1, 5.2 und 5.3 nicht nur als mechanische Verbindungsmittel zwischen dem Optikmodul 4 und dem Schaltungsträger 2, sondern auch zur Kontaktierung von elektrischen oder elektronischen Komponenten des Optikmoduls 4.

Als elektrische Funktion kann damit bspw. ein Autofokus, eine elektrische Heizung für die Linsen des Objektivs 4.2, Polarisatoren oder aktive elektrooptische Filter realisiert werden.

Bezugszeichen

	1	Kameramodul	
	2	Schaltungsträger, Leiterplatte	
5	3	Bildsensor-Chip	
	4	Optikmodul	
	4.1	Optikgehäuse des Optikmoduls 4	
	4.2	Objektiv des Optikmoduls 4	
	5.1	Einpresspin des Optikgehäuses 4.1	
10	5.2	Einpresspin des Optikgehäuses 4.1	
	5.3	Einpresspin des Optikgehäuses 4.1	
	6	Einpresslöcher des Schaltungsträgers 2	
	6.1	Einpressloch des Schaltungsträgers 2	
	6.2	Einpressloch des Schaltungsträgers 2	
15	6.3	Einpressloch des Schaltungsträgers 2	
	7	Klebstoff, Kleberaupe	
	8	Lotansammlung	

20

25

Patentansprüche

1. Kameramodul (1) mit

- einem Schaltungsträger (2),
- einem auf dem Schaltungsträger (2) angeordneten Bildsensor-Chip (3), und
- einem Optikmodul (4) mit einem ein Objektiv (4.2) aufnehmenden Optikgehäuse (4.1),

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Optikgehäuse (4.1) mit wenigstens drei Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) ausgebildet ist, und
- das Optikgehäuse (4.1) mit dem Schaltungsträger (2) über die wenigstens drei Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) mit vorgegebenen Abstand (a) zum Schaltungsträger (2) verbunden ist, wobei der Schaltungsträger (2) zur Bildung einer Einpressverbindung mittels den Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) mit wenigstens drei Einpresslöcher (6.1, 6.2, 6.3) ausgebildet ist.

2. Kameramodul (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens drei Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) derart biegsam ausgebildet sind, dass das Optikgehäuse (4.1) unter Ausnutzung der Biegsamkeit der Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) durch eine mittels einer Justagemaschine bewirkten relative Lageänderung in Bezug auf den Schaltungsträger (2) auf den Bildsensor-Chip (3) justiert ist.

3. Kameramodul (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Schaffung von mehreren, in der relativen Lage des Optikgehäuses (4.1) zum Schaltungsträger (2) sich unterscheidenden Einpressverbindungen der Schaltungsträger (2) mit einem regelmäßigen Muster von Einpresslö-

chern (6) ausgebildet ist, mit welchen das Optikgehäuse (4.1) durch eine Auswahl von den wenigstens drei Einpresslöchern (6.1, 6.2, 6.3) relativ zum Schaltungsträger (2) in einer zum Schaltungsträger (2) parallelen Ebene justiert ist.

4. Kameramodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das justierte Optikgehäuse (4.1) mittels einer dessen Abstand (a) zum Schaltungsträger (2) überbrückender Klebeverbindung mit dem Schaltungsträger (2) verbunden ist.

5. Kameramodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die auf der zum Optikmodul (4) abgewandten Seite des Schaltungsträgers (2) überstehenden Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) mit einer an dem Schaltungsträger (2) anliegenden Lotansammlung (8) ausgebildet sind.

6. Kameramodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger (2) als Leiterplatte ausgebildet ist.

7. Kameramodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) zur elektrischen Kontaktierung des Optikmoduls (4) mit dem Schaltungsträger (2) ausgebildet sind.

8. Verfahren zum Herstellen eines Kameramoduls (1) mit mindestens folgenden Schritten:
- Bereitstellen eines Schaltungsträgers (2), auf welchem ein Bildsensor-Chip (3) angeordnet ist,

- Bereitstellen eines Optikmoduls (4) mit einem ein Objektiv (4.2) aufnehmenden Optikgehäuse (4.1),
- Ausbilden des Optikgehäuses (4.1) mit wenigstens drei biegsamen Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3), und
5 - Verbinden des Optikgehäuses (4.1) mit dem Schaltungsträger (2) mittels der drei biegsamen Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) mit vorgegebenen Abstand (a) zum Schaltungsträger (2), wobei der Schaltungsträger (2) zur Bildung einer Einpressverbindung mittels der Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3)
10 mit wenigstens drei Einpresslöcher (6.1, 6.2, 6.3) ausgebildet ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens drei Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) derart
15 biegsam ausgebildet sind, dass das Optikgehäuse (4.1) unter Ausnutzung der Biegsamkeit der Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) durch eine relative Lageänderung in Bezug auf den Schaltungsträger (2) mittels einer Justagemaschine auf den Bildsensor-Chip (3) justiert wird.

20 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur Schaffung von mehreren, in der relativen Lage des Optikgehäuses (4.1) zum Schaltungsträger (2) sich unterscheidenden Einpressverbindungen der Schaltungsträger
25 (2) mit einem regelmäßigen Muster von Einpresslöchern (6) ausgebildet wird, mit welchen durch eine Auswahl von den wenigstens drei Einpresslöchern (6.1, 6.2, 6.3) das Optikgehäuses (4.1) in einer zum Schaltungsträger (2) parallelen Ebene relativ zum Schaltungsträger (2) justiert
30 wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, dass das justierte oder vorjustierte Optikgehäuse (4.1) mittels einer dessen Abstand (a) zum Schaltungsträger (2) überbrückende Klebeverbindung mit dem Schaltungsträger (2) verbunden wird.

5

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, dass die auf der zum Optikmodul (4) abgewandten Seite des Schaltungsträgers (2) überstehenden Einpresspins (5.1, 5.2, 5.3) mit einer an dem

10

Schaltungsträger (2) anliegenden Lotansammlung (8) ausgebildet werden.

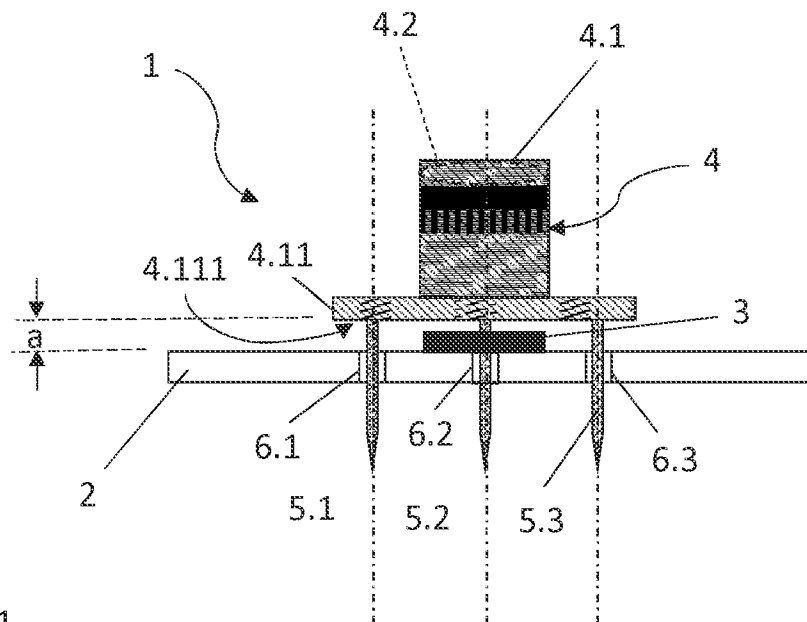


Fig. 1

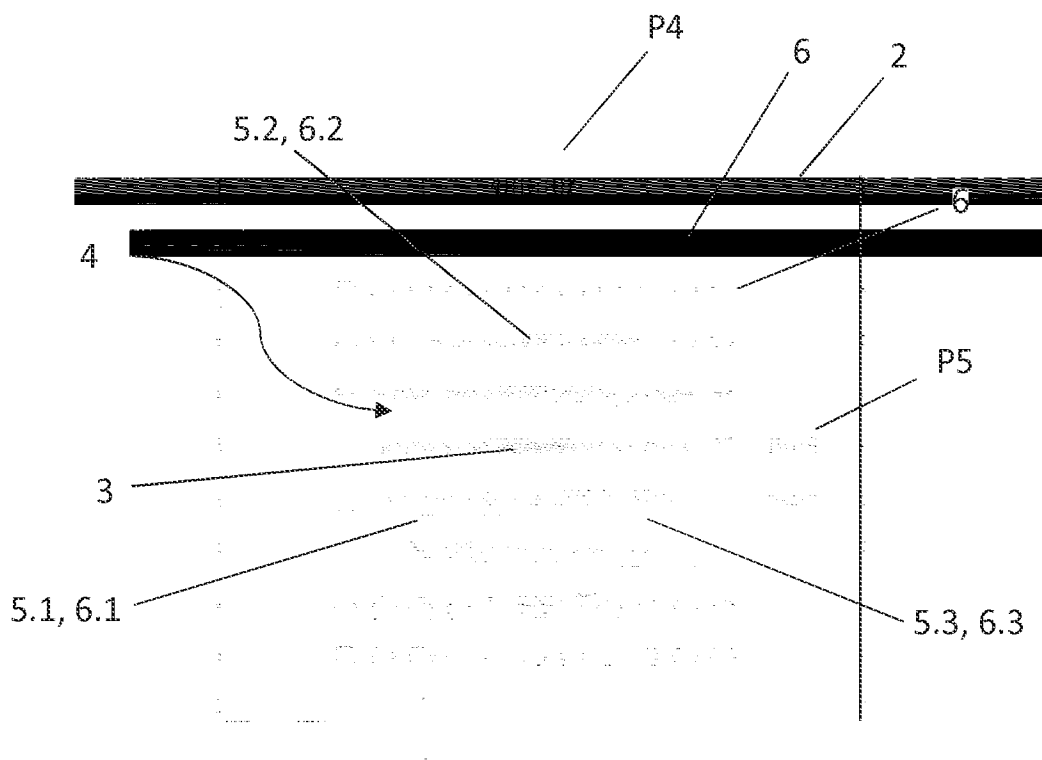


Fig. 2

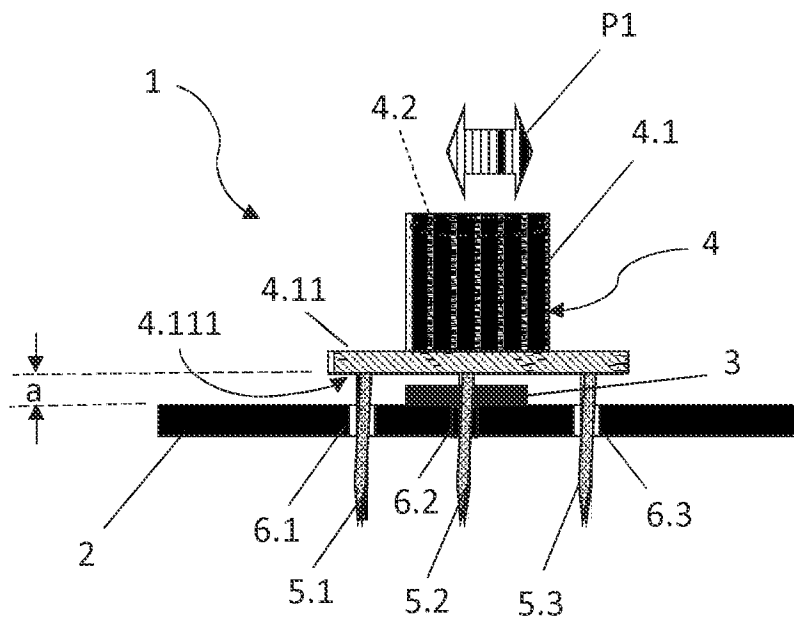


Fig. 3

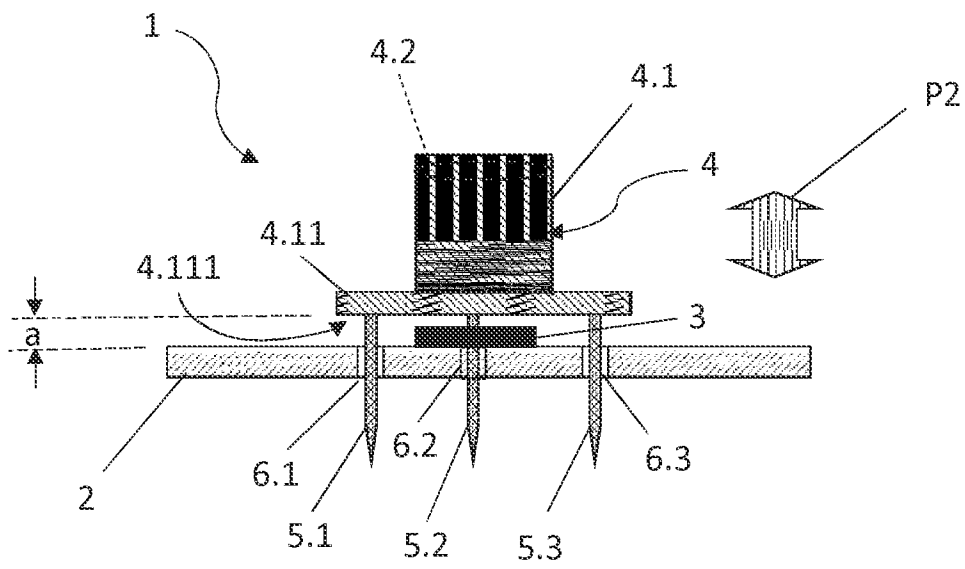


Fig. 4

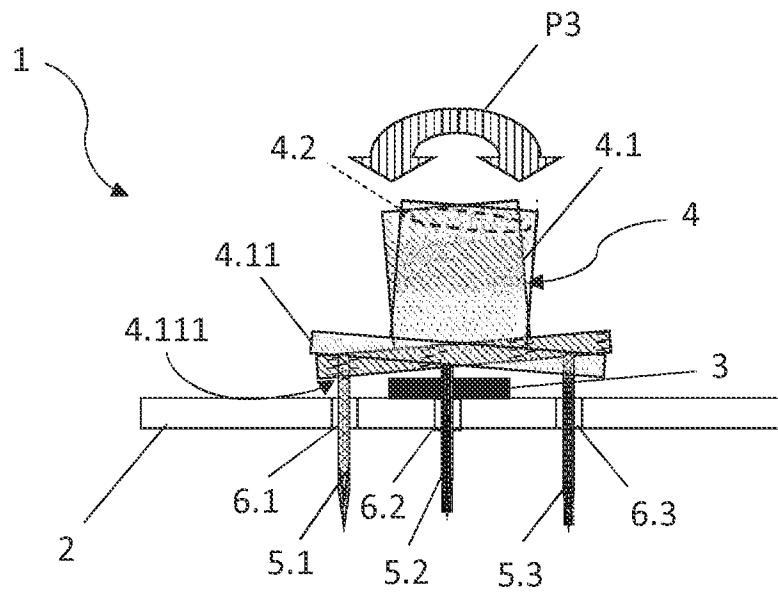


Fig. 5

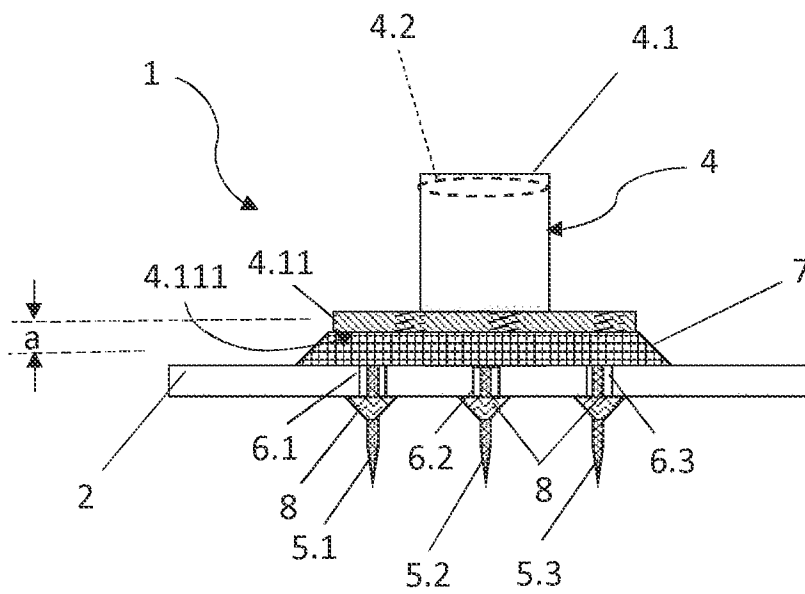


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	H04N5/225 H01L31/00	G02B7/00 G03B5/02 G03B5/04 H04M1/02
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) H04N H01L G02B H04M G03B		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 783 815 A (IKEDA SHIGEO [JP]) 21 July 1998 (1998-07-21) figures 1, 4A-5 column 5, line 15 - column 6, line 6 -----	1,5,6,8, 12 2-4,7
X	WO 2013/160107 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31 October 2013 (2013-10-31) page 1, line 32 - page 3, line 6 page 5 - page 7; figures 1-3 -----	1,2,4,8, 9,11
X	JP 2000 069336 A (SANYO ELECTRIC CO; SANYO DENSHI BUHIN KK) 3 March 2000 (2000-03-03) paragraphs [0004], [0010]; figures 2,4 -----	1,8
A	EP 0 585 186 A2 (EASTMAN KODAK CO [US]) 2 March 1994 (1994-03-02) column 8; figures 5, 6 -----	1,8
	-/--	
☒ 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 April 2016		Date of mailing of the international search report 22/04/2016
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 Oelsner, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200047

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Wikipedia.de: "Steckplatine", ³ 4 January 2015 (2015-01-04), XP002756199, Retrieved from the Internet: URL:https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Steckplatine&oldid=137400902 [retrieved on 2016-04-07] the whole document	3,10
A	Wikipedia.de: "Leiterplatte/Prototypen", ³ 3 January 2015 (2015-01-03), XP002756200, Retrieved from the Internet: URL:https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Leiterplatte&oldid=137362650#Prototypen [retrieved on 2016-04-07] Abschnitt "Prototypen"	3,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2016/200047

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5783815	A	21-07-1998	JP H09181287 A 11-07-1997
			KR 100428278 B1 21-07-2004
			US 5783815 A 21-07-1998

WO 2013160107	A2	31-10-2013	CN 104246603 A 24-12-2014
			DE 102012206831 A1 31-10-2013
			US 2015130941 A1 14-05-2015
			WO 2013160107 A2 31-10-2013

JP 2000069336	A	03-03-2000	NONE

EP 0585186	A2	02-03-1994	DE 69322821 D1 11-02-1999
			DE 69322821 T2 08-07-1999
			EP 0585186 A2 02-03-1994
			JP 2559986 B2 04-12-1996
			JP H06177271 A 24-06-1994
			US 5302778 A 12-04-1994

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H04N5/225 G02B7/00	G03B5/02 G03B5/04 H04M1/02
H01L31/00		
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
H04N H01L G02B H04M G03B		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 783 815 A (IKEDA SHIGEO [JP]) 21. Juli 1998 (1998-07-21)	1,5,6,8, 12
A	Abbildungen 1, 4A-5 Spalte 5, Zeile 15 - Spalte 6, Zeile 6	2-4,7
X	WO 2013/160107 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31. Oktober 2013 (2013-10-31)	1,2,4,8, 9,11
	Seite 1, Zeile 32 - Seite 3, Zeile 6 Seite 5 - Seite 7; Abbildungen 1-3	
X	JP 2000 069336 A (SANYO ELECTRIC CO; SANYO DENSHI BUHIN KK) 3. März 2000 (2000-03-03)	1,8
	Absätze [0004], [0010]; Abbildungen 2,4	
A	EP 0 585 186 A2 (EASTMAN KODAK CO [US]) 2. März 1994 (1994-03-02)	1,8
	Spalte 8; Abbildungen 5, 6	
	-/-	
☒ 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. April 2016		22/04/2016
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 Oelsner, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	Wikipedia.de: "Steckplatine", 4. Januar 2015 (2015-01-04), XP002756199, Gefunden im Internet: URL:https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Steckplatine&oldid=137400902 [gefunden am 2016-04-07] das ganze Dokument -----	3,10
A	Wikipedia.de: "Leiterplatte/Prototypen", 3. Januar 2015 (2015-01-03), XP002756200, Gefunden im Internet: URL:https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Leiterplatte&oldid=137362650#Prototypen [gefunden am 2016-04-07] Abschnitt "Prototypen" -----	3,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200047

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5783815	A	21-07-1998	JP H09181287 A 11-07-1997
		KR 100428278 B1 21-07-2004	
		US 5783815 A 21-07-1998	

WO 2013160107	A2	31-10-2013	CN 104246603 A 24-12-2014
		DE 102012206831 A1 31-10-2013	
		US 2015130941 A1 14-05-2015	
		WO 2013160107 A2 31-10-2013	

JP 2000069336	A	03-03-2000	KEINE

EP 0585186	A2	02-03-1994	DE 69322821 D1 11-02-1999
		DE 69322821 T2 08-07-1999	
		EP 0585186 A2 02-03-1994	
		JP 2559986 B2 04-12-1996	
		JP H06177271 A 24-06-1994	
		US 5302778 A 12-04-1994	
