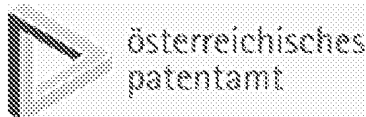


(19)



(10)

AT 516638 A1 2016-07-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50917/2014
(22) Anmeldetag: 17.12.2014
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2016

(51) Int. Cl.: **H05K 1/02** (2006.01)
H05K 3/30 (2006.01)
H05K 13/04 (2006.01)
H05K 13/08 (2006.01)
H05K 3/32 (2006.01)
H05K 3/34 (2006.01)

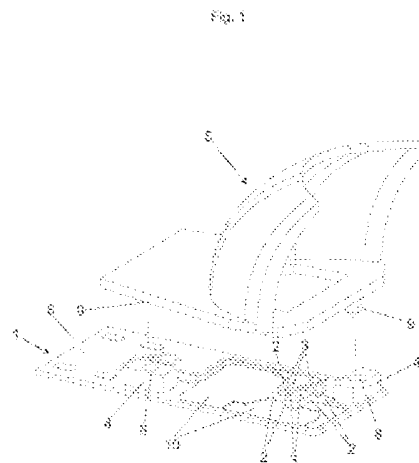
(56) Entgegenhaltungen:
WO 9920093 A1
JP 2013077648 A
AT 513747 B1
EP 1003212 A2
KR 20110060868 A
US 2013245988 A1

(71) Patentanmelder:
A.B. Mikroelektronik Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
5020 Salzburg (AT)

(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
Christoph MMag. Dr.
Innsbruck

(54) Verfahren zur Herstellung eines Schaltungsträgers und Schaltungsträger

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Schaltungsträgers (1), wobei wenigstens eine Leuchtdiode (LED), insbesondere eine oberflächenmontierte LED (2), am Schaltungsträger (1) montiert wird, wobei die Position eines lichtemittierenden Bereichs (3) der wenigstens einen am Schaltungsträger (1) montierten LED (2) auf dem Schaltungsträger (1) optisch detektiert wird, wobei am Schaltungsträger (1) wenigstens eine Montagevorrichtung (4) zur Positionierung und/oder Befestigung eines optischen Systems (5) für die wenigstens eine LED (2) in Abhängigkeit von der detektierten Position des lichtemittierenden Bereichs (3) der wenigstens einen LED (2) montiert wird und einen derartigen Schaltungsträger (1).



Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Schaltungsträgers (1), wobei wenigstens eine Leuchtdiode (LED), insbesondere eine oberflächenmontierte LED (2), am Schaltungsträger (1) montiert wird, wobei die Position eines lichtemittierenden Bereichs (3) der wenigstens einen am Schaltungsträger (1) montierten LED (2) auf dem Schaltungsträger (1) optisch detektiert wird, wobei am Schaltungsträger (1) wenigstens eine Montagevorrichtung (4) zur Positionierung und/oder Befestigung eines optischen Systems (5) für die wenigstens eine LED (2) in Abhängigkeit von der detektierten Position des lichtemittierenden Bereichs (3) der wenigstens einen LED (2) montiert wird und einen derartigen Schaltungsträger (1).

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Schaltungsträgers mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und einen Schaltungsträger mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 17.

Zur Realisierung licht-optischer Anwendungen auf Basis von Leuchtdioden (LED) bzw. LED-Bauelementen ist eine hochpräzise Ausrichtung bzw. Referenzierung von optischen Systemen (z. B. Reflektoren) zu den LED-Bauelementen notwendig. Beispiele sind Frontscheinwerfer, Tagfahrlichter, Blinker oder Kurvenlichter von Kraftfahrzeugen, deren Lichtquellen LED sind.

Bei der Herstellung eines gattungsgemäßen Schaltungsträgers werden beispielsweise oberflächenmontierte LED (SMD-LED) auf dem Schaltungsträger platziert und anschließend z.B. im an sich bekannten „Reflow“-Verfahren verlötet. Hierbei wird die finale Position der LED in Relation zu vorhandenen Referenzlöchern des Schaltungsträgers hergestellt, die als Durchgangslöcher oder Langlöcher ausgebildet sein können. Diese Referenzlöcher dienen in weiterer Folge auch als mechanische Ausrichtpunkte für die ebenfalls am Schaltungsträger anzubringenden optischen Systeme. Die mechanischen Ausrichtpunkte für die optischen Systeme sind hierbei bisher als Löcherdurchbrüche oder ähnliche freigestellte Strukturen im Schaltungsträger vorhanden. Diese mechanischen Ausrichtpunkte bedingen daher folgende Limitierungen:

- der Schaltungsträger muss für die Herstellung von Löchern geeignet sein;
- die Designfreiheit des elektrischen Layouts am Schaltungsträger wird durch das Vorhandensein der Löcher eingeschränkt;
- das mit den Löchern korrespondierende Referenzsystem des optischen Systems (z. B. Vorsatzlinse) muss immer positiv (Zapfen, Nasen, Bolzen o. ä.) sein.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren bereit zu stellen, mit dem eine verbesserte Ausrichtung der optischen Systeme zu den LED-Bauelementen, insbesondere eine höhere Genauigkeit bei Positionierung und Montage der optischen Systeme auf Schaltungsträgern, erzielt werden kann sowie die Bereitstellung eines entsprechend bestückten Schaltungsträgers.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einen Schaltungsträger mit den Merkmalen des Anspruchs 17 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass die Position eines lichtemittierenden Bereichs der wenigstens einen am Schaltungsträger montierten LED auf dem Schaltungsträger optisch detektiert wird, wobei am Schaltungsträger wenigstens eine Montagevorrichtung zur Positionierung und/oder Befestigung eines optischen Systems für die wenigstens eine LED in Abhängigkeit von der detektierten Position des lichtemittierenden Bereichs der wenigstens einen LED montiert wird.

Bei der wenigstens einen LED kann es sich beispielsweise um eine herkömmliche LED oder eine Laserdiode handeln, die jeweils auch als oberflächenmontierte LED (SMD-LED) ausgebildet sein kann.

Das optische System kann beispielsweise als Vorsatzlinse oder als Reflektor ausgebildet sein.

Die Montagevorrichtung bildet einen mechanischen Referenzpunkt bzw. mechanischen Ausrichtpunkt für das optische System und kann als sogenanntes Formteil ausgebildet sein, der vom Schaltungsträger absteht und mit einer entsprechenden Vorrichtung am optischen System korrespondiert, sodass das optische System mit Hilfe der Montagevorrichtung ausgerichtet bzw. positioniert und/oder direkt mit der Montagevorrichtung verbunden werden kann. Die Montagevorrichtung kann zusammen mit der korrespondierenden Vorrichtung am optischen System beispielsweise als Rastverbindung, Schnappverbindung, Schraubverbindung oder sonstige formschlüssige Verbindung ausgebildet sein.

Dadurch, dass die Montagevorrichtung in Abhängigkeit des lichtemittierenden Bereichs der bereits am Schaltungsträger montierten LED ausgerichtet und am Schaltungsträger montiert wird, kann eine verbesserte Ausrichtung des optischen Systems zur LED erzielt werden. Damit wird insbesondere auch ein verbesserter Strahlengang des von der LED ausgestrahlten Lichts erreicht.

Durch die Montage der wenigstens einen Montagevorrichtung für das optische System in Abhängigkeit der Position des lichtemittierenden Bereichs der wenigstens einen LED ist es darüber hinaus möglich, jene Ungenauigkeiten auszuschalten, welche auf Toleranzen im Schaltungsträger und in den LED-Bauelementen zurückgehen. Hierdurch können Toleranzen bei der Positionierung der Montagevorrichtung in Bezug auf den lichtemittierenden Bereich der LED von unter $\pm 100 \mu\text{m}$ erreicht werden. Versuche der Anmelderin haben gezeigt, dass sogar Toleranzen von kleiner/gleich $\pm 50 \mu\text{m}$ erreichbar sind.

Mit anderen Worten ist es durch das vorgeschlagene Verfahren möglich, die bauteilimmanenten Toleranzen von Schaltungsträger und LED weitgehend oder sogar vollständig auszuschalten. D. h. die erreichbaren Toleranzen sind beim vorgeschlagenen Verfahren im Wesentlichen nur mehr durch die Präzision des verwendeten Detektionsverfahrens für den lichtemittierenden Bereich der LED und der geometrischen Form der Montagevorrichtung begrenzt. Je nach Projektanforderungen kann demnach unabhängig vom Aufbau der LED und des Schaltungsträgers ein hinreichend präzises Detektionsverfahren ausgewählt werden und dadurch die Realisierung der im Projekt vorgeschriebenen Toleranzen erreicht werden. Mit anderen Worten können die größeren Toleranzen billigerer und einfacherer Bauteile durch den Einsatz eines präziseren Detektionsverfahrens ausgeglichen werden. Ein präziseres Detektionsverfahren kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass eine genauere optische Kamera verwendet wird.

Die Detektion des lichtemittierenden Bereichs der wenigstens einen LED kann beispielsweise durch die Verwendung einer optischen Kamera erfolgen, welche die charakteristische Kontur des lichtemittierenden Bereichs erkennt.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung zur Montage am Schaltungsträger in Abhängigkeit von der detektierten Position des lichtemittierenden Bereichs der wenigstens einen LED relativ zum Schaltungsträger positioniert und ausgerichtet wird.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Form der wenigstens einen Montagevorrichtung optisch detektiert, vorzugsweise vermessen, wird, wobei die wenigstens eine Montagevorrichtung zur Montage am Schaltungsträger in Abhängigkeit von der erfassten Form relativ zum Schaltungsträger positioniert und ausgerichtet wird. Dabei wird also die Form, Gestalt oder Geometrie der beispielsweise als Formteil ausgebildeten Montagevorrichtung erfasst und/oder vermessen, wobei die Orientierung bzw. Ausrichtung und Positionierung der Montagevorrichtung abhängig von ihrer Form, Gestalt oder Geometrie erfolgt.

Bei einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung wenigstens einteilig, vorzugsweise mehrteilig, ausgebildet ist. Dabei kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung ein erstes Formteil und ein zweites Formteil umfasst, wobei das erste Formteil am Schaltungsträger montiert wird und das zweite Formteil am ersten Formteil angebracht, vorzugsweise angeklebt, wird. Dadurch können insbesondere zusätzliche Z-Toleranzen des Aufbaues kompensiert werden.

Eine besondere Ausführungsvariante sieht vor, dass die Position des lichtemittierenden Bereichs in allen drei Dimensionen (X, Y, Z) und/oder die Winkellage des lichtemittierenden Bereichs relativ zu einer Drehachse rechtwinkelig zur Ebene des Schaltungsträgers bestimmt wird. Dadurch kann eine besonders genaue Ausrichtung und Positionierung der Montagevorrichtung erzielt werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Montage der wenigstens einen Montagevorrichtung am Schaltungsträger in Abhängigkeit von der Position des Mittelpunkts und/oder wenigstens einer Kante des lichtemittierenden Bereichs der wenigstens einen am Schaltungsträger montierten LED erfolgt. Dadurch kann eine besonders vorteilhafte Ausrichtung und Anordnung des üblicherweise im Strahlengang der LED angeordneten optischen Systems erreicht werden.

Die Detektion der Position des lichtemittierenden Bereichs kann dadurch robuster werden, indem die wenigstens eine LED mit einer auf das LED-Spektrum

angepassten Wellenlänge aufweisenden Lichtquelle beleuchtet wird. Dadurch kann der Kontrast zwischen dem lichtemittierenden Bereich und dem Restbereich der LED erhöht werden. Die angepasste Wellenlänge kann beispielsweise in einem Bereich von 400 nm bis 500 nm, vorzugsweise in einem Bereich von 420 nm bis 490 nm liegen.

Im Folgenden werden zwei Montageverfahren beschrieben, mit denen die Montagevorrichtungen am Schaltungsträger montiert werden können.

Gemäß einem ersten Montageverfahren kann vorgesehen sein, dass zur Montage der wenigstens einen Montagevorrichtung am Schaltungsträger Silber-Sintermaterial an der wenigstens einen Montagevorrichtung angeordnet und die wenigstens eine Montagevorrichtung – vorzugsweise bei und/oder durch Andrücken der wenigstens einen Montagevorrichtung auf den Schaltungsträger – gesintert wird.

Bevorzugt wird bzw. werden dabei der zu bestückende Schaltungsträger und/oder die Montagevorrichtung auf eine Temperatur gebracht, bei welcher beim und durch das Andrücken der mit Sintermaterial versehenen Montagevorrichtung das Sintermaterial gesintert wird.

Um eine ausreichend kurze Prozesszeit zu ermöglichen, sollte die Partikelgröße des Silber-Sintermaterials kleiner als etwa 100 nm, bevorzugt kleiner als etwa 60 nm sein. Dadurch wird ein Sintern innerhalb einer Kontaktzeit von weniger als 1 bis 5 Sekunden nach Beginn des Andrückens erreicht. Beispielsweise kann ein Sintermaterial mit einer Partikelgröße in einem Bereich von etwa 20 nm bis etwa 40 nm verwendet werden. Silber-Sintermaterial in der gewünschten Partikelgröße kann bei verschiedenen Anbietern erworben werden.

Das Anordnen des Silber-Sintermaterials auf der Montagevorrichtung kann beispielsweise durch Auftragen einer Paste aus Silber-Sintermaterial und einem geeigneten organischen Trennmittel auf die Montagevorrichtung erfolgen.

Das Aufbringen der Paste kann beispielsweise durch Eintauchen der Montagevorrichtung in ein vorbereitetes Depot von Paste erfolgen.

Alternativ kann das Silber-Sintermaterial durch einen „Die Transfer Film“ (DTF) auf die Montagevorrichtung aufgebracht werden. In diesem Fall liegt das Silber-Sintermaterial in Filmform vor. Derartige Filme können kommerziell erworben werden.

Gemäß einem zweiten Montageverfahren kann vorgesehen sein, dass zur Montage der wenigstens einen Montagevorrichtung am Schaltungsträger ein – vorzugsweise durch UV-Licht aktivierbarer – Kleber auf den Schaltungsträger aufgebracht wird, wobei nach erfolgter Positionierung der wenigstens einen Montagevorrichtung am Schaltungsträger der Kleber zumindest teilweise ausgehärtet wird, vorzugsweise durch eine UV-Lichtquelle.

Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass vor der Positionierung der wenigstens einen Montagevorrichtung am Schaltungsträger Lötpaste auf den Schaltungsträger aufgebracht – vorzugsweise aufgedruckt – wird und nach der zumindest teilweisen Aushärtung des Klebers ein Reflow-Löten der Lötpaste erfolgt.

Durch den Einsatz des Klebers kann ein Schwimmen der Montagevorrichtung beim Reflow-Löten vermieden werden.

Besonders bevorzugt kommt als Kleber ein UV-härtbarer Kleber zum Einsatz. In diesem Fall kann das zumindest teilweise Aushärten des Klebers durch Belichtung mit UV-Licht erfolgen. Ganz besonders bevorzugt kommt ein Hybridkleber zum Einsatz, welcher UV- und Temperatur-härtbar ist. Dieser kann beim Löten im Ofen nachhärten.

Zum Aushärten des Klebers kann beispielsweise ein individuelles Beleuchten jeder einzelnen Montagevorrichtung erfolgen. Bevorzugt erfolgt aber zur Verringerung der Taktzeit ein gleichzeitiges Beleuchten aller Montagevorrichtungen, z.B. durch eine flächige UV-Lichtquelle.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine LED orientiert an einem oder mehreren Referenzpunkten des

Schaltungsträgers am Schaltungsträger montiert wird. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass vor der Montage der wenigstens einen LED am Schaltungsträger die Position des lichtemittierenden Bereichs der wenigstens einen LED optisch detektiert wird und die wenigstens eine LED am Schaltungsträger in Abhängigkeit von der detektierten Position des lichtemittierenden Bereichs der wenigstens einen LED montiert wird. Dadurch können bei der Platzierung der LED auf dem Schaltungsträger jene Ungenauigkeiten ausgeschaltet werden, welche auf Toleranzen im LED-Bauelement und im Schaltungsträger zurückgehen. Hierdurch können Toleranzen bei der Positionierung der LED am Schaltungsträger von unter $\pm 100\text{ }\mu\text{m}$ erreicht werden. Versuche der Anmelderin haben gezeigt, dass sogar Toleranzen von kleiner gleich $\pm 50\text{ }\mu\text{m}$ erreichbar sind.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Schaltungsträger eine Trägerplatte umfasst, wobei die wenigstens eine LED an der Trägerplatte montiert wird. Dabei kann vorgesehen sein, dass auch die wenigstens eine Montagevorrichtung an der Trägerplatte montiert wird. Hierbei ist somit sowohl die LED als auch die Montagevorrichtung auf der Trägerplatte montiert.

Es kann aber auch vorgesehen sein, dass der Schaltungsträger einen Kühlkörper umfasst, wobei die wenigstens eine Montagevorrichtung am Kühlkörper montiert wird.

Bei einem erfindungsgemäßen Schaltungsträger ist vorgesehen, dass am Schaltungsträger wenigstens eine Montagevorrichtung zur Positionierung und/oder Befestigung eines optischen Systems für die wenigstens eine LED angeordnet ist, wobei die wenigstens eine Montagevorrichtung an einem lichtemittierenden Bereich der wenigstens einen LED ausgerichtet ist.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung an einem Mittelpunkt und/oder an wenigstens einer Kante des lichtemittierenden Bereichs der wenigstens einen LED ausgerichtet ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung einen Vorsprung des Schaltungsträgers bildet,

der sich vorzugsweise zumindest abschnittsweise im Wesentlichen senkrecht zu einer Oberfläche des Schaltungsträgers erstreckt.

Gemäß einer weiteren Ausführung kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung wenigstens einteilig, vorzugsweise mehrteilig, ausgebildet ist.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung silbergesintert ist.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführung kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung durch einen Kleber am Schaltungsträger angeklebt ist, wobei vorzugsweise die wenigstens eine Montagevorrichtung zusätzlich durch ein Reflow-Lötverfahren am Schaltungsträger angelötet ist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Schaltungsträger eine Trägerplatte umfasst, wobei die wenigstens eine LED an der Trägerplatte angeordnet ist. Dabei kann vorgesehen sein, dass auch die wenigstens eine Montagevorrichtung an der Trägerplatte angeordnet ist.

Es kann aber auch vorgesehen sein, dass der Schaltungsträger einen Kühlkörper umfasst oder wenigstens eine Trägerplatte des Schaltungsträgers an einem Kühlkörper angeordnet ist, wobei die wenigstens eine Montagevorrichtung am Kühlkörper angeordnet ist.

Die Erfindung kann z. B. bei Schaltungsträgern zum Einsatz kommen, welche für Frontscheinwerfer, Tagfahrlichter, Blinker oder Kurvenlichter von Kraftfahrzeugen, deren Lichtquellen LED sind, verwendet werden.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigt bzw. zeigen:

Fig. 1 einen vorgeschlagenen Schaltungsträger mit daran angeordneten Montagevorrichtungen zur Positionierung und/oder Befestigung eines optischen Systems in einer perspektivischen Ansicht,

- Fig. 2 den Schaltungsträger gemäß Figur 1 mit daran angeordnetem optischen System,
- Fig. 3 eine Seitenansicht der Figur 2,
- Fig. 4 einen weiteren vorgeschlagenen Schaltungsträger umfassend einen Kühlkörper, auf dem Montagevorrichtungen zur Positionierung und/oder Befestigung eines optischen Systems angeordnet sind in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 5 den Schaltungsträger gemäß Figur 4 mit daran angeordnetem optischen System und
- Fig. 6 eine Seitenansicht der Figur 5.

Figur 1 zeigt einen Schaltungsträger 1 umfassend eine Trägerplatte 6. Der Schaltungsträger 1 bzw. dessen Trägerplatte 6 weist elektrisch leitfähige Flächen 10 auf, die durch Isolationsbereiche voneinander isoliert sind. Auf dem Schaltungsträger 1 sind in diesem Beispiel fünf oberflächenmontierte LEDs 2 angeordnet, die entsprechend der gewünschten Funktionsweise des Schaltungsträgers 1 mit den entsprechenden elektrisch leitfähigen Flächen 10 verbunden sind. Jede der LEDs 2 weist einen lichtemittierenden Bereich 3 auf. Zur Montage der LEDs 2 am Schaltungsträger 1 wurde die jeweilige Position des lichtemittierenden Bereichs 3 einer LED 2 optisch detektiert und die jeweilige LED 2 am Schaltungsträger 1 in Abhängigkeit von der detektierten Position des lichtemittierenden Bereichs 3 montiert, bspw. unter Heranziehung eines am Schaltungsträger 1 angebrachten, in dieser Darstellung jedoch nicht ersichtlichen, Referenzpunktes.

Gemäß dem vorgeschlagenen Verfahren wurden am Schaltungsträger 1 zwei Montagevorrichtungen 4 zur Positionierung und/oder Befestigung eines optischen Systems 5 in Form eines Reflektors angebracht. Die Montage der Montagevorrichtungen 4 am Schaltungsträger 1 erfolgte in Abhängigkeit der optisch detektierten Positionen der lichtemittierenden Bereiche 3 der LEDs 2.

Jede der Montagevorrichtungen 4 weist in diesem Beispiel eine Ausnehmung 8 auf, in die damit korrespondierende Stifte 9 am optischen System 5 zur Positionierung und Befestigung des optischen Systems 5 eingeführt werden können, angedeutet

durch strichpunktierte Verbindungslinien zwischen den Stiften 9 und den Ausnehmungen 8.

Figur 2 zeigt den Schaltungsträger 1 gemäß Figur 1 mit daran angeordnetem optischen System 5 und Figur 3 zeigt eine Seitenansicht der Darstellung gemäß Figur 2. Im gezeigten Betriebszustand sind die Stifte 9, die am optischen System 5 angeordnet sind, in die Ausnehmungen 8 der Montagevorrichtungen 4 eingeführt, wodurch eine in Bezug auf die lichtemittierenden Bereiche 3 der LEDs 2 optimierte Positionierung und Befestigung des optischen Systems 5 erfolgte.

Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines vorgeschlagenen Schaltungsträgers 1 in einer perspektivischen Ansicht, wobei der Schaltungsträger 1 in diesem Beispiel eine Trägerplatte 6 und einen Kühlkörper 7 umfasst. Der Schaltungsträger 1 mit daran angeordneten LEDs 2 ist am Kühlkörper 7 befestigt. In Abhängigkeit der optisch detektierten lichtemittierenden Bereiche 3 der LEDs 2 wurden gemäß dem vorgeschlagenen Verfahren zwei Montagevorrichtungen 4 am Kühlkörper 7 des Schaltungsträgers 1 angebracht. Jede der Montagevorrichtungen 4 umfasst in diesem Beispiel ein erstes Formteil 4a und ein zweites Formteil 4b. Das jeweils erste Formteil 4a ist am Schaltungsträger 1 bzw. dessen Kühlkörper 7 montiert und das jeweils zweite Formteil 4b ist am ersten Formteil 4a angebracht, bspw. angeklebt. Die zweiten Formteile 4b weisen wiederum Ausnehmungen 8 auf, in die am optischen System 5 angebrachte Stifte 9 zur Positionierung und/oder Befestigung des optischen Systems 5 eingeführt werden können.

Figur 5 zeigt den Schaltungsträger 1 gemäß Figur 4 mit daran angebrachtem optischen System 5 in einer perspektivischen Ansicht und Figur 6 zeigt eine Seitenansicht dieser Darstellung. In diesem Montagezustand sind die Stifte 9 des optischen Systems 5 in die Ausnehmungen 8 in den zweiten Formteilen 4b eingeführt und damit das optische System 5 in Bezug auf die lichtemittierenden Bereiche 3 der LEDs 2 optimal ausgerichtet und befestigt. Zusätzlich können durch die Formteile 4a, 4b insbesondere Z-Toleranzen der Trägerplatte 6 und deren Montage auf dem Kühlkörper 7 ausgeglichen werden.

Innsbruck, am 17. Dezember 2014

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung eines Schaltungsträgers (1), wobei wenigstens eine Leuchtdiode (LED), insbesondere eine oberflächenmontierte LED (2), am Schaltungsträger (1) montiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Position eines lichtemittierenden Bereichs (3) der wenigstens einen am Schaltungsträger (1) montierten LED (2) auf dem Schaltungsträger (1) optisch detektiert wird, wobei am Schaltungsträger (1) wenigstens eine Montagevorrichtung (4) zur Positionierung und/oder Befestigung eines optischen Systems (5) für die wenigstens eine LED (2) in Abhängigkeit von der detektierten Position des lichtemittierenden Bereichs (3) der wenigstens einen LED (2) montiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) zur Montage am Schaltungsträger (1) in Abhängigkeit von der detektierten Position des lichtemittierenden Bereichs (3) der wenigstens einen LED (2) relativ zum Schaltungsträger (1) positioniert und ausgerichtet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Form der wenigstens einen Montagevorrichtung (4) optisch detektiert, vorzugsweise vermessen, wird, wobei die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) zur Montage am Schaltungsträger (1) in Abhängigkeit von der erfassten Form relativ zum Schaltungsträger (1) positioniert und ausgerichtet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) wenigstens einteilig, vorzugsweise mehrteilig, ausgebildet ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) ein erstes Formteil (4a) und ein zweites Formteil (4b) umfasst, wobei das erste Formteil (4a) am Schaltungsträger (1) montiert wird und das zweite Formteil (4b) am ersten Formteil (4a) angebracht, vorzugsweise angeklebt, wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Position des lichtemittierenden Bereichs (3) in allen drei Dimensionen (X, Y, Z) und/oder die Winkellage des lichtemittierenden Bereichs (3) relativ zu einer Drehachse rechtwinkelig zur Ebene des Schaltungsträgers (1) bestimmt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Montage der wenigstens einen Montagevorrichtung (4) am Schaltungsträger (1) in Abhängigkeit von der Position des Mittelpunkts und/oder wenigstens einer Kante des lichtemittierenden Bereichs (3) der wenigstens einen am Schaltungsträger (1) montierten LED (2) erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine LED (2) mit einer auf das LED-Spektrum angepassten Wellenlänge aufweisenden Lichtquelle beleuchtet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Montage der wenigstens einen Montagevorrichtung (4) am Schaltungsträger (1) Silber-Sintermaterial an der wenigstens einen Montagevorrichtung (4) angeordnet und die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) – vorzugsweise bei und/oder durch Andrücken der wenigstens einen Montagevorrichtung (4) auf den Schaltungsträger (1) – gesintert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Montage der wenigstens einen Montagevorrichtung (4) am Schaltungsträger (1) ein – vorzugsweise durch UV-Licht aktivierbarer – Kleber auf den Schaltungsträger (1) aufgebracht wird, wobei nach erfolgter Positionierung der wenigstens einen Montagevorrichtung (4) am Schaltungsträger (1) der Kleber zumindest teilweise ausgehärtet wird, vorzugsweise durch eine UV-Lichtquelle.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Positionierung der wenigstens einen Montagevorrichtung (4) am Schaltungsträger (1) Lötpaste auf den Schaltungsträger (1) aufgebracht – vorzugsweise aufgedruckt – wird und nach der zumindest teilweisen Aushärtung des Klebers ein Reflow-Löten der Lötpaste erfolgt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine LED (2) orientiert an einem oder mehreren Referenzpunkten des Schaltungsträgers (1) am Schaltungsträger (1) montiert wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Montage der wenigstens einen LED (2) am Schaltungsträger (1) die Position des lichtemittierenden Bereichs (3) der wenigstens einen LED (2) optisch detektiert wird und die wenigstens eine LED (2) am Schaltungsträger (1) in Abhängigkeit von der detektierten Position des lichtemittierenden Bereichs (3) der wenigstens einen LED (2) montiert wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger (1) eine Trägerplatte (6) umfasst, wobei die wenigstens eine LED (2) an der Trägerplatte (6) montiert wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass auch die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) an der Trägerplatte (6) montiert wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger (1) einen Kühlkörper (7) umfasst, wobei die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) am Kühlkörper (7) montiert wird.
17. Schaltungsträger (1) mit wenigstens einer Leuchtdiode (LED), insbesondere einer oberflächenmontierten LED (2), dadurch gekennzeichnet, dass am Schaltungsträger (1) wenigstens eine Montagevorrichtung (4) zur Positionierung und/oder Befestigung eines optischen Systems (5) für die wenigstens eine LED (2) angeordnet ist, wobei die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) an einem lichtemittierenden Bereich (3) der wenigstens einen LED (2) ausgerichtet ist.
18. Schaltungsträger nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) an einem Mittelpunkt und/oder an wenigstens einer Kante des lichtemittierenden Bereichs (3) der wenigstens einen LED (2) ausgerichtet ist.

19. Schaltungsträger nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) einen Vorsprung des Schaltungsträgers (1) bildet, der sich vorzugsweise zumindest abschnittsweise im Wesentlichen senkrecht zu einer Oberfläche des Schaltungsträgers (1) erstreckt.
20. Schaltungsträger nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) wenigstens einteilig, vorzugsweise mehrteilig, ausgebildet ist.
21. Schaltungsträger nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) silbergesintert ist.
22. Schaltungsträger nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) durch einen Kleber am Schaltungsträger (1) angeklebt ist, wobei vorzugsweise die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) zusätzlich durch ein Reflow-Lötverfahren am Schaltungsträger (1) angelötet ist.
23. Schaltungsträger nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger (1) eine Trägerplatte (6) umfasst, wobei die wenigstens eine LED (2) an der Trägerplatte (6) angeordnet ist.
24. Schaltungsträger nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass auch die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) an der Trägerplatte (6) angeordnet ist.
25. Schaltungsträger nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsträger (1) einen Kühlkörper (7) umfasst oder wenigstens eine Trägerplatte (6) des Schaltungsträgers (1) an einem Kühlkörper (7) angeordnet ist, wobei die wenigstens eine Montagevorrichtung (4) am Kühlkörper (7) angeordnet ist.

26. Frontscheinwerfer, Tagfahrlicht, Blinker oder Kurvenlicht für ein Kraftfahrzeug, mit wenigstens einem Schaltungsträger (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 25.
27. Kraftfahrzeug mit wenigstens einem Frontscheinwerfer, Tagfahrlicht, Blinker oder Kurvenlicht nach Anspruch 26.

Innsbruck, am 17. Dezember 2014

Fig. 1

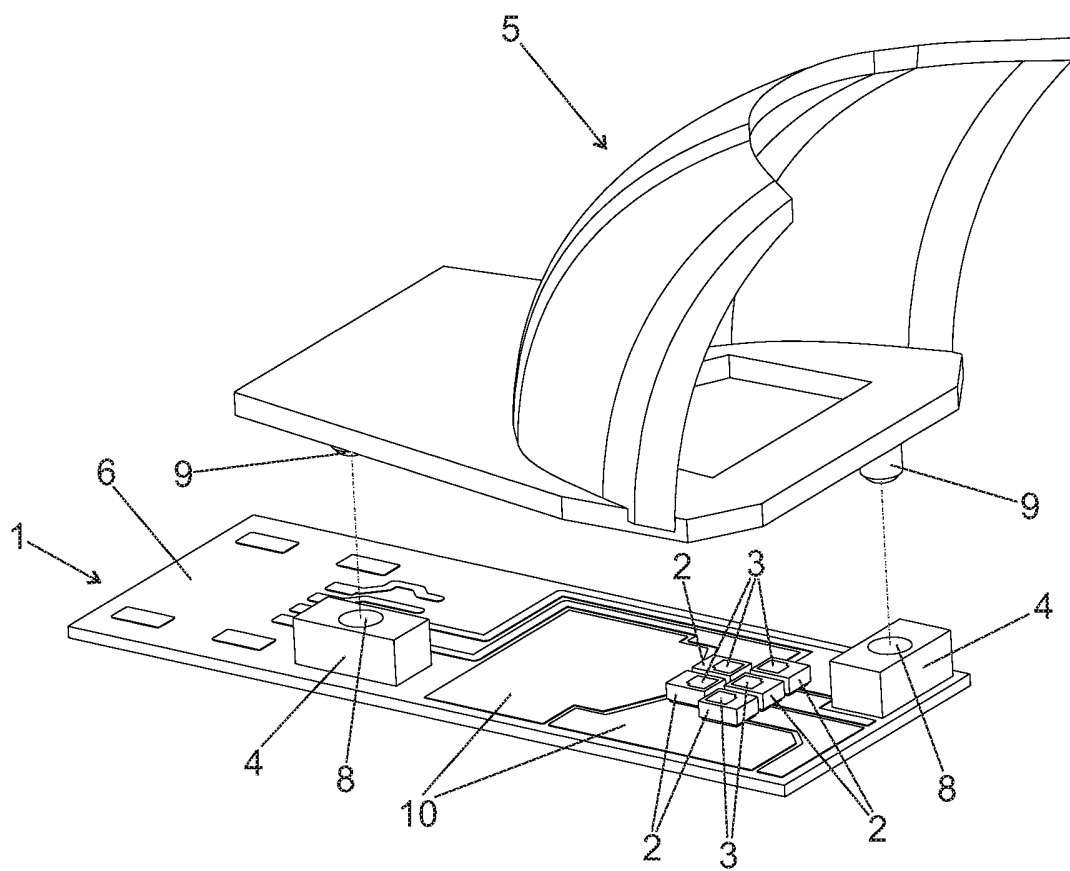


Fig. 2

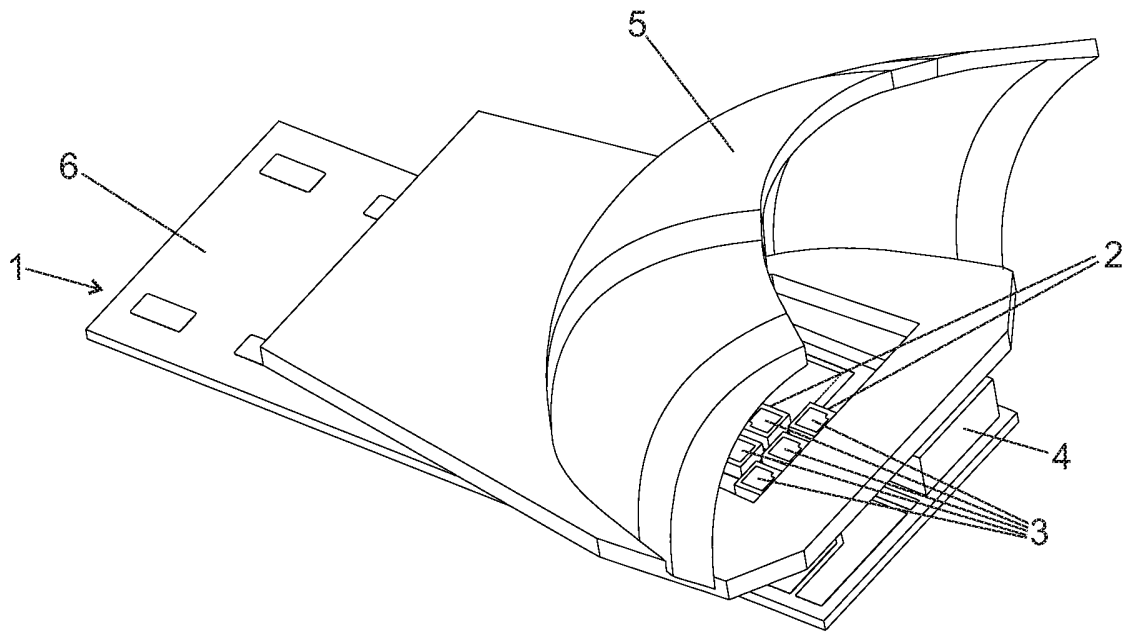


Fig. 3

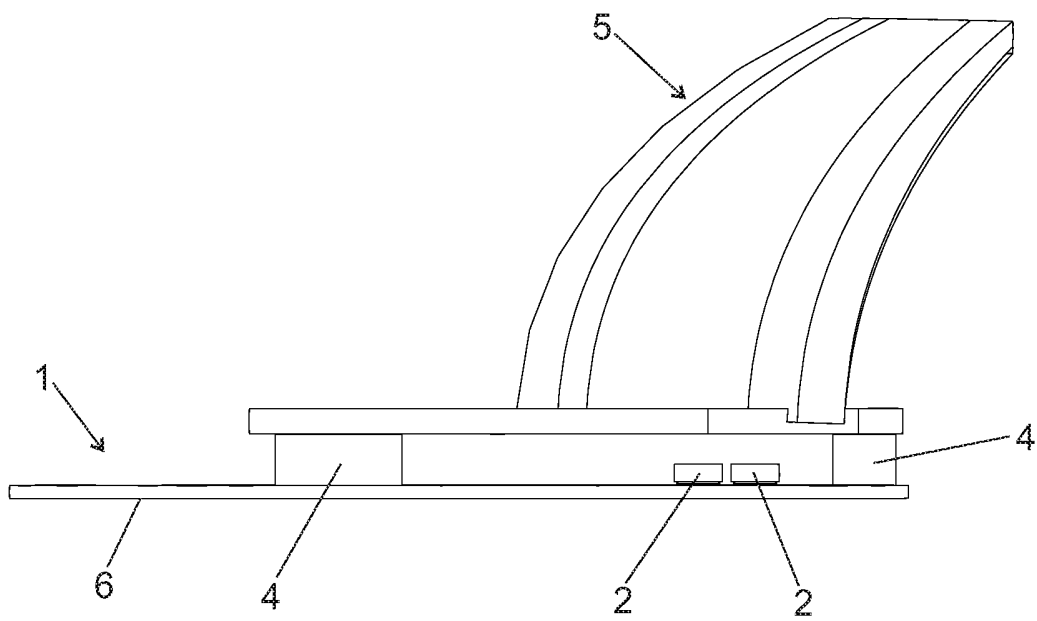


Fig. 4

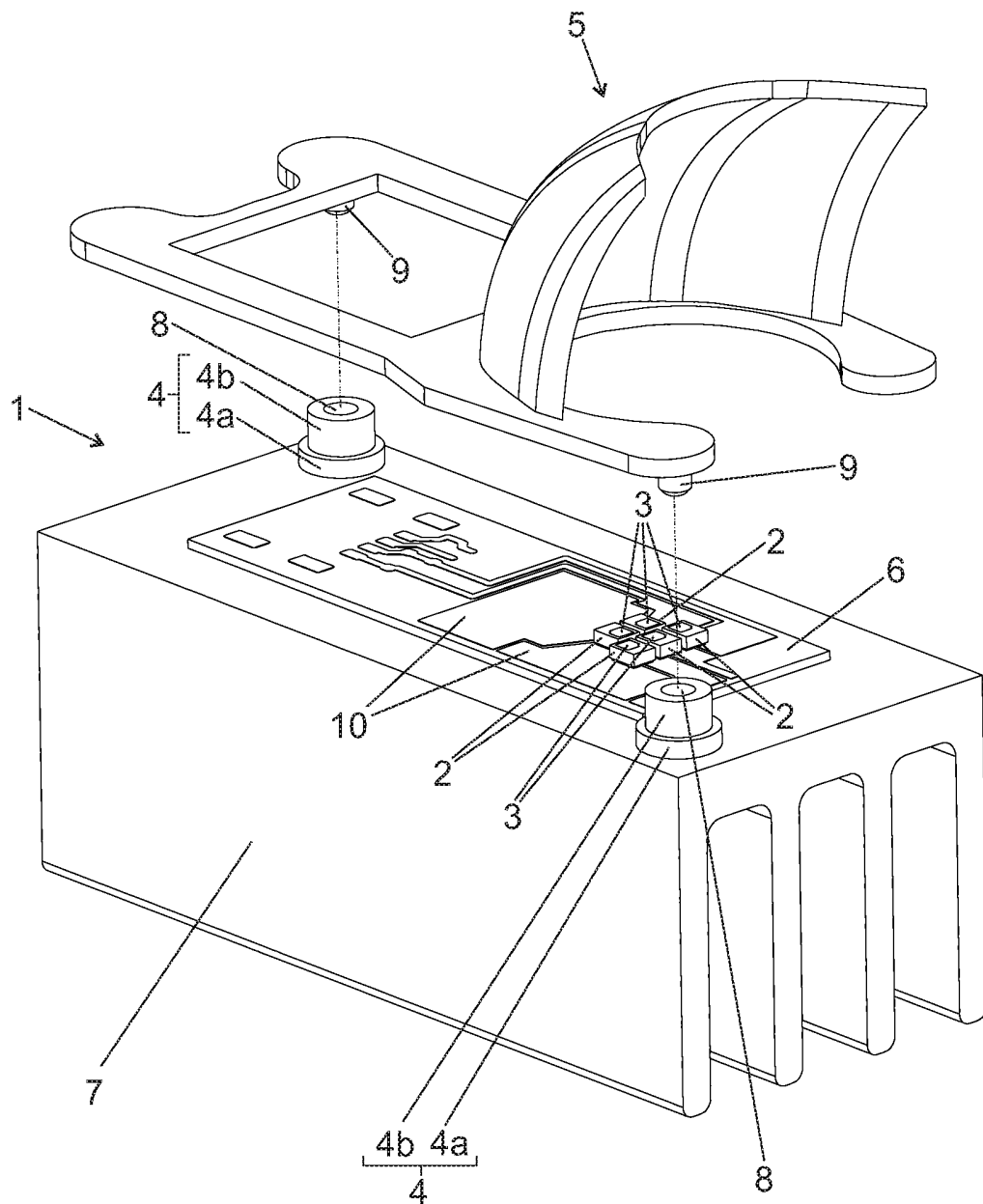


Fig. 5

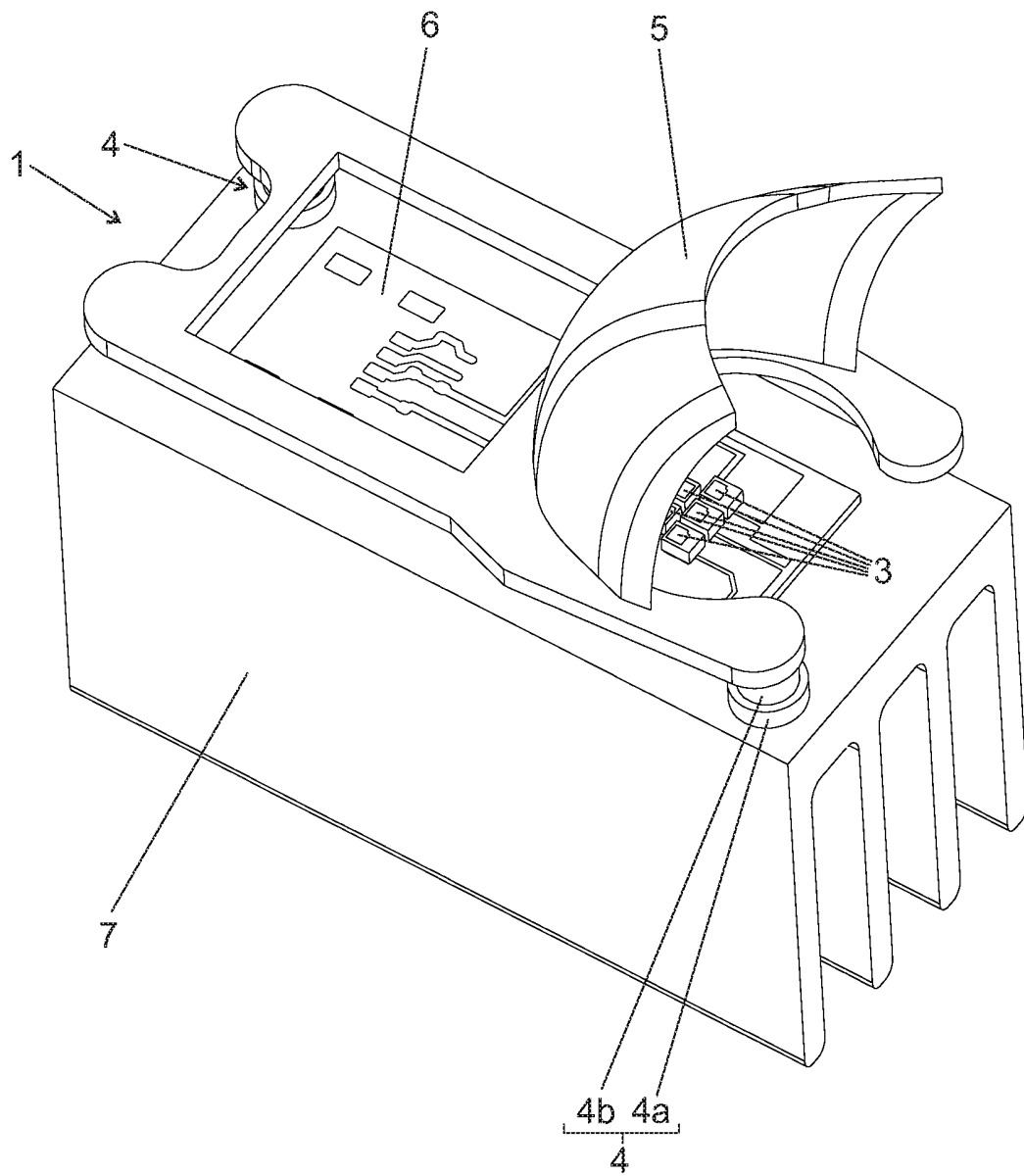
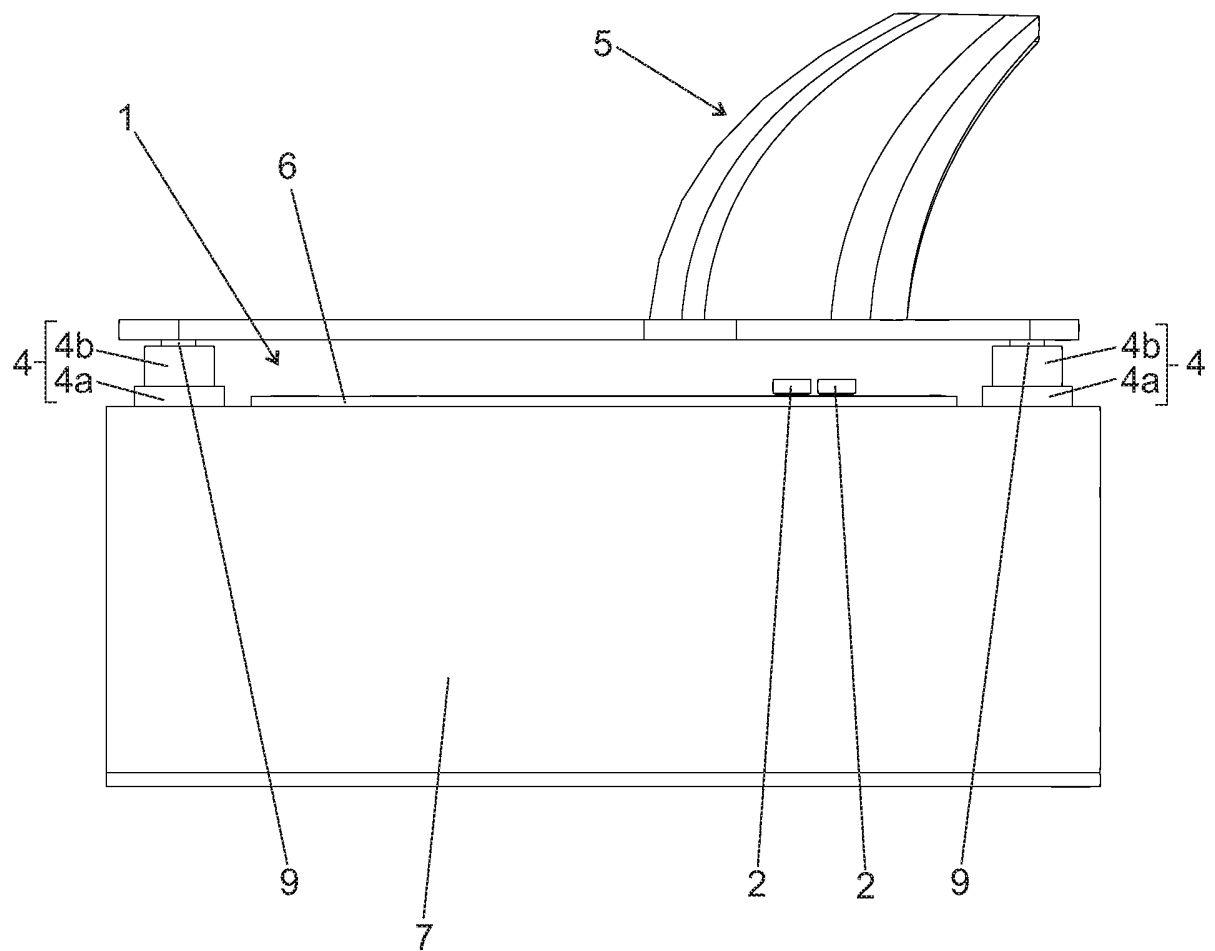


Fig. 6



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

H05K 1/02 (2006.01); **H05K 3/30** (2006.01); **H05K 13/04** (2006.01); **H05K 13/08** (2006.01) ; **H05K 3/32** (2006.01); **H05K 3/34** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

H05K 1/0269 (2013.01); **H05K 3/303** (2013.01); **H05K 13/0413** (2013.01); **H05K 13/08** (2013.01); **H05K 3/321** (2013.01); **H05K 3/341** (2013.01); **H05K 2201/09918** (2013.01); **H05K 2201/10106** (2013.01); **H05K 2203/166** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

H01L, H05K

Konsultierte Online-Datenbank:

WPIAP, EPODOC, IEEEExplore, ScienceDirect

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **17.12.2014** eingereichten Ansprüchen **1-27** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 9920093 A1 (SIEMENS) 22. April 1999 (22.04.1999) Figuren; Zusammenfassung; Seite 3, Zeile 35 - Seite 4, Zeile 15; Seite 5, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 4.	1-27
X	JP 2013077648 A (HITACHI HIGH TECH INSTR) 25. April 2013 (25.04.2013) Figuren; Englische Zusammenfassung; Paragrafen 0004-0008.	1-27
X	AT 513747 B1 (A.B. MIKROELEKTRONIK) 15. Juli 2014 (15.07.2014) Figuren; Zusammenfassung; Ansprüche.	1-27
A	EP 1003212 A2 (FUJI PHOTO FILM) 24. Mai 2000 (24.05.2000) Figuren; Zusammenfassung.	1-27
A	KR 20110060868 A (SAMSUNG LED) 08. Juni 2011 (08.06.2011) Figuren; Zusammenfassung.	1-27
A	US 2013245988 A1 (LAI CHIH-CHEN) 19. September 2013 (19.09.2013) Figuren; Zusammenfassung.	1-27

Datum der Beendigung der Recherche:
15.10.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

MESA PASCASIO Johannes

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.