



(10) **DE 10 2009 047 520 A1** 2011.06.09

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 047 520.6**

(22) Anmeldetag: **04.12.2009**

(43) Offenlegungstag: **09.06.2011**

(51) Int Cl.: **F21V 29/00 (2006.01)**  
**F21V 19/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Osram Gesellschaft mit beschränkter Haftung,  
81543 München, DE**

(72) Erfinder:

**Breidenassel, Nicole, 93051 Regensburg, DE;  
Frost, Tobias, 93133 Burglengenfeld, DE; Hötzl,  
Günter, 93049 Regensburg, DE; Preuschl,  
Thomas, 93161 Sinzing, DE; Sachsenweger, Peter,  
93197 Zeitlarn, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

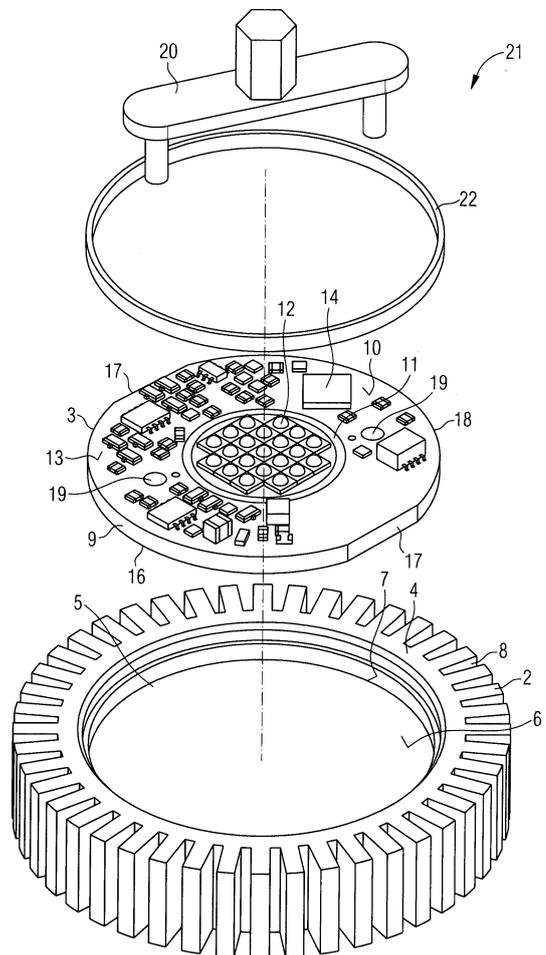
**US 2009/00 97 249 A1**  
**EP 1 993 334 A2**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Leuchtvorrichtung und Verfahren zum Montieren einer Leuchtvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Leuchtvorrichtung (21) weist einen Kühlkörper (2) mit mindestens einer Aufnahme (5) für jeweils eine Leiterplatte (3) und eine darin eingebrachte Leiterplatte (3) auf, wobei die Leiterplatte (3) an einer Vorderseite (10) mindestens eine Lichtquelle (12) aufweist und mit einer Rückseite (16) mit dem Kühlkörper (2) in einem zumindest thermischen Kontakt steht, und wobei die Leiterplatte (3) jeweils mindestens ein Drehverschlussmittel aufweist, welches mit einem Drehverschlussgegenmittel ihrer Aufnahme (5) in Eingriff steht. Das Verfahren dient zum Montieren einer Leuchtvorrichtung (21) und weist mindestens die folgenden Schritte auf: Einsetzen der mindestens einen Leiterplatte (3) in die zugehörige Aufnahme (5) durch eine im Wesentlichen lineare Zuführungsbewegung; und Verdrehen der Leiterplatte (3) gegen den Kühlkörper (2).



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Leuchtvorrichtung, aufweisend einen Kühlkörper mit mindestens einer Aufnahme für jeweils eine Leiterplatte und mindestens eine in die mindestens eine Aufnahme eingesetzte Leiterplatte, wobei die mindestens eine Leiterplatte an einer Vorderseite mindestens eine Lichtquelle aufweist und mit zumindest einem Teil einer Rückseite mit dem Kühlkörper in einem zumindest thermischen Kontakt steht. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Montieren einer solchen Leuchtvorrichtung.

**[0002]** Es ist bisher bekannt, eine vorderseitig mit mindestens einer Leuchtdiode bestückte Leiterplatte mit ihrer Rückseite mittels metallischer Schrauben an einem Kühlkörper zu befestigen. So kann eine durch die mindestens eine Leuchtdiode erzeugte Verlustwärme großflächig über die Rückseite auf den Kühlkörper übertragen werden. Die Güte der Wärmeübertragung hängt von dem thermischen Kontakt zwischen der Rückseite und dem Kühlkörper ab. Bei einer Erwärmung der Leuchtvorrichtung und damit auch der Schrauben können sich die metallischen Schrauben so stark ausdehnen, dass die Leiterplatte nicht mehr fest an den Kühlkörper angedrückt wird, sondern Spalte dazwischen auftreten können. Diese Spalte verringern jedoch die Güte der Wärmeübertragung und folglich eine Wirksamkeit der Wärmeabfuhr. Die Schrauben weisen den weiteren Nachteil auf, dass sie Platz auf der Leiterplatte benötigen, der für andere Bauelemente (Leuchtdioden, elektronische Bauelemente) nicht mehr nutzbar ist. Zudem werfen die Schrauben Probleme bei einer Einhaltung von Kriechstrecken auf.

**[0003]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu beseitigen und insbesondere eine besonders kompakte, toleranzarme und wenig wärmeanfällige Leuchtvorrichtung bereitzustellen.

**[0004]** Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

**[0005]** Die Aufgabe wird gelöst durch eine Leuchtvorrichtung, aufweisend einen Kühlkörper mit mindestens einer Aufnahme für jeweils eine Leiterplatte und mindestens eine in die mindestens eine Aufnahme eingebrachte Leiterplatte, wobei die mindestens eine Leiterplatte an einer Vorderseite mindestens eine Lichtquelle aufweist und mit zumindest einem Teil einer Rückseite mit dem Kühlkörper in einem zumindest thermischen Kontakt steht. Die mindestens eine Leiterplatte weist jeweils mindestens ein Drehverschlussmittel auf, welches mit mindestens ei-

nem Drehverschlussgegenmittel ihrer Aufnahme in Eingriff steht.

**[0006]** Somit ist eine einfache und kostengünstige Montage der Leuchtvorrichtung über eine gegenseitige Verdrehung von Kühlkörper und Leiterplatte möglich. Diese Art der Verbindung ist sehr gut geeignet, um Toleranzen auszugleichen. Der für die thermische Anbindung zwischen dem Kühlkörper und der Leiterplatte erforderliche Anpressdruck ist unabhängig von mechanischen Höhentoleranzen über das eingebrachte Drehmoment während der Montage einstellbar. Auch erfährt die Leiterplatte unter einer thermischen Beanspruchung kein Spiel gegenüber dem Kühlkörper.

**[0007]** Bevorzugterweise umfasst die mindestens eine Lichtquelle mindestens eine Leuchtdiode. Bei Vorliegen mehrerer Leuchtdioden können diese in der gleichen Farbe oder in verschiedenen Farben leuchten. Eine Farbe kann monochrom (z. B. rot, grün, blau usw.) oder multichrom (z. B. weiß) sein. Auch kann das von der mindestens einen Leuchtdiode abgestrahlte Licht ein infrarotes Licht (IR-LED) oder ein ultraviolettes Licht (UV-LED) sein. Mehrere Leuchtdioden können ein Mischlicht erzeugen; z. B. ein weißes Mischlicht. Die mindestens eine Leuchtdiode kann mindestens einen wellenlängenumwandelnden Leuchtstoff enthalten (Konversions-LED). Die mindestens eine Leuchtdiode kann in Form mindestens einer einzeln gehäusten Leuchtdiode oder in Form mindestens eines LED-Chips vorliegen. Mehrere LED-Chips können auf einem gemeinsamen Substrat ("Submount") montiert sein. Die mindestens eine Leuchtdiode kann mit mindestens einer eigenen und/oder gemeinsamen Optik zur Strahlführung ausgerüstet sein, z. B. mindestens einer Fresnel-Linse, Kollimator, und so weiter. Anstelle oder zusätzlich zu anorganischen Leuchtdioden, z. B. auf Basis von InGaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs, z. B. Polymer-OLEDs) einsetzbar. Auch können z. B. Diodenlaser verwendet werden. Alternativ kann die mindestens eine Lichtquelle z. B. mindestens einen Diodenlaser aufweisen.

**[0008]** Der Kühlkörper kann aus einem gut wärmeleitenden Material mit  $\lambda > 10 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  bestehen, z. B. aus einem Metall oder einer Keramik bestehen. Alternativ kann der Kühlkörper aus einem vergleichsweise gut wärmeleitenden Kunststoff mit  $\lambda > 0,2 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  oder einem solchen Material mit einer Kunststoffmatrix bestehen. Die mindestens eine Leiterplatte weist jeweils mindestens ein Verschraubungsmittel auf, welches mit mindestens einem Verschraubungsgegenmittel ihrer Aufnahme in Eingriff steht.

**[0009]** Der Kühlkörper kann beispielsweise mittels Spritzens, Pressens, Gießens usw. hergestellt werden.

**[0010]** Die Vorderseite der Leiterplatte kann außer mit der mindestens einen Lichtquelle auch mit mindestens einem weiteren Bauteil, insbesondere elektronischen Bauteil, bestückt sein. Zumindest ein Teil des mindestens einen weiteren Bauteils kann eine Wärmequelle darstellen (z. B. eine integrierte Schaltung), dessen Wärme für eine hohe Funktionssicherheit bevorzugterweise ebenfalls an den Kühlkörper ableitbar ist.

**[0011]** Es ist eine Ausgestaltung, dass das Drehverschlussmittel ein Verschraubungsmittel ist und das Drehverschlussgegenmittel ein Verschraubungsgegenmittel ist. In anderen Worten können das Drehverschlussmittel und das Drehverschlussgegenmittel Teile eines Schraubverschlusses sein. Dadurch kann eine kontinuierlich stärker werdende Kontaktkraft eingestellt werden. Alternativ können das Drehverschlussmittel und das Drehverschlussgegenmittel Teile eines Bajonettverschlusses oder bajonettähnlichen Verschlusses sein.

**[0012]** Es ist eine weitere Ausgestaltung, dass die mindestens eine Leiterplatte jeweils zumindest abschnittsweise eine kreiszylinderförmige Umfangsfläche aufweist und an der kreiszylinderförmigen Umfangsfläche zumindest abschnittsweise mindestens eine Drehverschlussstruktur, insbesondere Gewindestruktur (Gewinde oder gewindeähnliche Struktur, welche wie ein Gewinde wirkt), aufweist und dass die Aufnahme mindestens eine zu der mindestens einen Drehverschlussstruktur passende Drehverschlussgegenstruktur, insbesondere Gewindegegenstruktur, aufweist. Diese Ausgestaltung ist besonders einfach umsetzbar und verbraucht keinen Bauraum auf der Vorderseite oder der Rückseite der Leiterplatte.

**[0013]** Die Drehverschlussgeometrie, insbesondere Gewindegeometrie, kann beispielsweise durch Rollen, Spanen oder eine andere materialabtragende Bearbeitungsmethode eingebracht werden. Die Gewindegeometrie kann mit einem Metall beschichtet werden, um ihre Widerstandsfähigkeit gegen eine mechanische Beanspruchung zu erhöhen.

**[0014]** Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Leiterplatte jeweils eine kreiszylinderförmige Umfangsfläche aufweist und daran ein Gewinde mit mindestens einem Gewindezug aufweist und dass die Aufnahme eine kreiszylinderförmige Umfangsfläche aufweist und daran ein zu dem Gewinde der Leiterplatte passendes Gegengewinde aufweist.

**[0015]** Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Leiterplatte jeweils eine im Wesentlichen kreiszylinderförmige Umfangsfläche aufweist und daran abschnittsweise ein Gewinde mit jeweils mindestens einem Gewindezug aufweist und dass

die Aufnahme eine kreiszylinderförmige Umfangsfläche aufweist und daran zumindest abschnittsweise ein jeweiliges zu dem Gewinde der Leiterplatte passendes Gegengewinde aufweist. Die Abschnitte können beispielsweise kreissektorartige Abschnitte sein.

**[0016]** Es ist eine weitere Ausgestaltung, dass die mindestens eine Leiterplatte mittels mindestens eines Sicherungselements in ihrer Aufnahme gehalten, insbesondere gekontert, wird. Dadurch wird ein späteres Lösen der Leiterplatte verhindert. Das Sicherungselement kann ein dediziertes Sicherungselement sein, z. B. ein Sicherungsring. Das Sicherungselement kann aber auch ein Element sein, das zusätzlich zu der Sicherungsfunktion mindestens eine weitere Funktion aufweist, z. B. eine mechanische Funktion (Abstandshalter, Linsenhalter, Abdeckung usw.) und/oder optische Funktion (Reflektor, Lichtleiter usw.) dazu aufweist. Dies spart ein Bauteil (dediziertes Sicherungselement) ein.

**[0017]** Es ist vorteilhaft, falls das Material des Sicherungselements zumindest im Bereich des Kühlkörpers elektrisch nicht leitend ist, damit Luft- und Kriechstrecken nicht reduziert werden. So kann eine Zahl von Komponenten auf der Leiterplatte unter Beibehaltung bestehender Bauräume beibehalten oder sogar erhöht werden.

**[0018]** Es ist zudem eine Ausgestaltung, dass das mindestens eine Sicherungselement mindestens ein Drehverschlussmittel aufweist, welches mit dem mindestens einen Drehverschlussgegenmittel der Aufnahme in Eingriff steht. Das Sicherungselement kann insbesondere in das Drehverschlussgegenmittel des Kühlkörpers eindrehbar sein und dazu beispielsweise ein entsprechendes Außengewinde, z. B. an seinem rückwärtigen Rand, aufweisen. So kann eine besonders einfach umsetzbare und kostengünstige Sicherung bereitgestellt werden.

**[0019]** Es ist noch eine zur Sicherung der Leiterplatte in dem Kühlkörper vorteilhafte Ausgestaltung, dass das mindestens eine Drehverschlussmittel und/oder das mindestens eine Drehverschlussgegenmittel mindestens ein Verrastelement aufweisen. Dies können z. B. ein Rasthaken und eine Rastausnehmung sein.

**[0020]** Es ist noch eine weitere zur Sicherung der Leiterplatte in dem Kühlkörper vorteilhafte Ausgestaltung, dass das mindestens eine Drehverschlussmittel und das mindestens eine Drehverschlussgegenmittel selbsthemmend miteinander in Eingriff stehen, z. B. durch eine eingebrachte Oberflächenstruktur, um eine Reibungskraft in dem Schraubverschluss erhöhen.

**[0021]** Es ist noch eine weitere zur Sicherung der Leiterplatte in dem Kühlkörper vorteilhafte Ausgestal-

tung, dass das mindestens eine Drehverschlussmittel und das mindestens eine Drehverschlussgegenmittel stoffschlüssig gesichert sind, beispielsweise über einen Schraubensicherungskleber oder anderen Kleber.

**[0022]** Es können verschiedene Sicherungsmethoden kombiniert werden.

**[0023]** Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Leiterplatte mindestens eine Drehmomenteinleitungsstruktur aufweist. Dadurch kann die Leiterplatte sicher und einfach für eine Verdrehung gegen den Kühlkörper gehalten oder gedreht werden.

**[0024]** Es ist eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Drehmomenteinleitungsstruktur mindestens zwei Durchgangslöcher und/oder Vertiefungen umfasst. Dies ist eine besonders einfache und kostengünstige Ausgestaltung.

**[0025]** Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Montieren einer Leuchtvorrichtung, wobei die Leuchtvorrichtung einen Kühlkörper mit mindestens einer Aufnahme für jeweils eine Leiterplatte sowie mindestens eine in die mindestens eine Aufnahme eingesetzte Leiterplatte aufweist, wobei die mindestens eine Leiterplatte an einer Vorderseite mindestens eine Lichtquelle aufweist und mit zumindest einem Teil einer Rückseite mit dem Kühlkörper in einem zumindest thermischen Kontakt steht. Das Verfahren weist mindestens die folgenden Schritte auf: Einsetzen der mindestens einer Leiterplatte in die zugehörige Aufnahme durch eine im Wesentlichen lineare Zuführungsbewegung; und Verdrehen der Leiterplatte gegen den Kühlkörper (durch ein Drehen der Leiterplatte, des Kühlkörpers oder beider Elemente). Durch das Verdrehen wird ein Verdrehverschluss geschlossen, welcher die Leiterplatte an dem Kühlkörper hält.

**[0026]** Es ist eine Weiterbildung, dass sich der folgende Schritt anschließt: Eindrehen, insbesondere Einschrauben, eines Sicherungselements in die zugehörige Aufnahme auf Anlage mit der Leiterplatte.

**[0027]** In den folgenden Figuren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen schematisch genauer beschrieben. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

**[0028]** **Fig. 1** zeigt in einer Ansicht von schräg vorne einen Kühlkörper und eine Leiterplatte einer Leuchtvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform in einem noch nicht zusammengesetzten Zustand mit einem zugehörigen Verdrehwerkzeug;

**[0029]** **Fig. 2** zeigt in einer Ansicht von schräg vorne die Leuchtvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform, wobei die Leiterplatte an den Kühlkörper angesetzt ist, aber noch nicht damit verschraubt ist;

**[0030]** **Fig. 3** zeigt in einer Ansicht von schräg vorne die Leuchtvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform, wobei die Leiterplatte in den Kühlkörper eingeschraubt ist, und zwar mit noch eingesetztem Verdrehwerkzeug;

**[0031]** **Fig. 4** zeigt in einer Ansicht analog zu **Fig. 3** die Leuchtvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform in einer Schnittdarstellung;

**[0032]** **Fig. 5** zeigt in einer Ansicht von schräg vorne die Leuchtvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform in einem montierten Zustand;

**[0033]** **Fig. 6** zeigt in einer Ansicht von schräg vorne einen Kühlkörper, eine Leiterplatte und ein Sicherungselement einer Leuchtvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform in einem noch nicht zusammengesetzten Zustand mit einem zugehörigen Verdrehwerkzeug;

**[0034]** **Fig. 7** zeigt in einer Ansicht von schräg vorne die Leuchtvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform, wobei die Leiterplatte und das Sicherungselement in den Kühlkörper eingeschraubt sind, und zwar mit noch eingesetztem Verdrehwerkzeug; und

**[0035]** **Fig. 8** zeigt in einer Ansicht analog zu **Fig. 7** die Leuchtvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform in einer Schnittdarstellung.

**[0036]** **Fig. 1** zeigt eine Leuchtvorrichtung **1** mit einem Kühlkörper **2** und einer Leiterplatte **3** in einem noch nicht zusammengesetzten Zustand. Der Kühlkörper **2** weist hier eine kreisscheibenartige Grundform auf, wobei sich in seiner Vorderseite **4** eine zentrale zylinderförmige Aufnahme **5** befindet. Die Aufnahme **5** weist einen ebenen Boden **6** und einen seitlichen Rand **7** auf. Ein äußerer Rand des Kühlkörpers **2** weist einen Kranz radial abgehender Kühlrippen **8** auf.

**[0037]** Die Leiterplatte **3** weist eine im Wesentlichen scheibenförmige Form mit einer im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Umfangsfläche **9** auf, wobei die Umfangsfläche an zwei sich gegenüberliegenden geradlinigen Umfangsabschnitten **17** abgeflacht ist und folglich auch zwei sich gegenüberliegende kreiszylinderförmige Umfangsabschnitte **18** aufweist. Eine Vorderseite **10** der Leiterplatte **3** ist in einem zentralen kreisflächenförmigen Bereich **11** mit mehreren Leuchtdioden **12** bestückt und in einem den kreisflächenförmigen Bereich **11** umgebenden kreisringförmigen Bereich **13** mit weiteren Bauelemen-

ten wie elektronischen Bauelementen (Widerstände, Kondensatoren, Logikbausteine **14**) oder einem Stecker **15** bestückt. Die mittig verlaufende Symmetrieachse S entspricht in Richtung nach vorne auch einer Hauptabstrahlrichtung oder optischen Achse der Leuchtdioden **12**.

**[0038]** Für eine effektive Wärmeabfuhr von den Leuchtdioden **12** auf den Kühlkörper **2** wird eine Rückseite **16** der Leiterplatte **3** flächig mit dem Boden **6** der Aufnahme **5** kontaktiert, ggf. über ein TIM ("Thermal Interface Material"; Wärmeübergangsmaterial) wie eine Wärmeleitpaste oder -folie. Dies geschieht im vorliegenden Fall dadurch, dass die Leiterplatte **3** als solche in den Kühlkörper **2** eingeschraubt wird, bis sie auf den Boden **6** drückt.

**[0039]** Dazu weist die Leiterplatte **3** zwei Verschraubungsmittel in Form eines jeweiligen (einzügigen oder mehrzügigen) Gewindeglements (o. Abb.) auf, von denen je eines in einen der kreiszylinderförmigen Umfangsabschnitte **18** eingebracht ist. Die Leiterplatte **3** kann in anderen Worten ein Verschraubungsmittel in Form eines in die im Wesentlichen kreiszylinderförmige Umfangsfläche **9** eingebrachten Gewindes (o. Abb.) aufweisen, welches durch die geradlinigen Umfangsabschnitte **17** unterbrochen ist. Entsprechend ist in den seitlichen Rand **7** der Aufnahme **5** ein passendes Gegengewinde (o. Abb.) eingebracht, in welches das Gewinde der Leiterplatte **3** durch Drehung eingeschraubt werden kann. Da der seitliche Rand **7** der Aufnahme **5** höher ist als die Leiterplatte **3** bzw. deren Substrat, ist das Gegengewinde in dem seitlichen Rand **7** höher als das Gewinde an der Umfangsfläche **9** der Leiterplatte **3**.

**[0040]** Das Gewinde und das Gegengewinde können selbsthemmend ausgeführt sein, z. B. durch eine Oberflächenstruktur und/oder mindestens ein Verastelement. Das Gewinde und das Gegengewinde können auch stoffschlüssig miteinander verbunden werden, z. B. über einen Schraubensicherungskleber, oder durch ein bajonettartiges Element usw.

**[0041]** Zum Aufbringen eines Drehmoments auf die Leiterplatte **3** oder zum Halten der Leiterplatte **3** bei einer Drehung des Kühlkörpers **2** weist die Leiterplatte zwei sich bezüglich der Symmetrieachse S gegenüberliegende Einstecklöcher **19** in Form von Durchgangsbohrungen durch die Leiterplatte als eine Drehmomenteinleitungsstruktur auf. In diese Einstecklöcher **19** kann ein Verdrehwerkzeug **20** eingesteckt werden, welches das Drehmoment aufbringt oder die Leiterplatte **3** festhält.

**[0042]** Zum Montieren der Leuchtvorrichtung wird zunächst, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, die Leiterplatte **3** auf bzw. in die Aufnahme **5** durch eine im Wesentlichen lineare Zuführungsbewegung entlang der Symmetrieachse S eingesetzt. Im Folgenden wird das Verdreh-

werkzeug **20** in die Einstecklöcher **19** eingesteckt, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, und dann die Leiterplatte **3** mittels des Verdrehwerkzeug **20** verdreht und so in die Aufnahme **5** eingeschraubt, wie in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt.

**[0043]** [Fig. 6](#) zeigt in einer Ansicht von schräg vorne eine Leuchtvorrichtung **21** gemäß einer zweiten Ausführungsform mit im Wesentlichen identischen Elementen wie die Leuchtvorrichtung **1** der ersten Ausführungsform (dargestellt ohne Stecker **15**), wobei nun zusätzlich ein Sicherungselement in Form eines Sicherungsring **22** montiert wird. Der Sicherungsring **22** wird, wie in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigt, nach dem Einschrauben der Leiterplatte **3** in den noch freien Teil des (Gegen-)Gewindes in dem seitlichen Rand **7** der Aufnahme **5** eingeschraubt und kontert die Leiterplatte **3**. Dadurch wird eine Sicherung vor einem Lösen der Leiterplatte **3** bereitgestellt. Durch Verwendung elektrisch nicht leitender Materialien (z. B. eines Kunststoffes) für den Sicherungsring **22** (oder allgemein das Sicherungselement) werden die Luft- und Kriechstrecken nicht reduziert. Die Anzahl der Komponenten auf der Leiterplatte **3** kann somit unter Beibehaltung der bestehenden Bauräume beibehalten oder sogar erhöht werden.

**[0044]** Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt.

**[0045]** So kann das Sicherungselement alternativ ein optisches und/oder mechanisches Element (Reflektor, Linsenhalter, Lichtleiter; Abdeckung usw.) mit Sicherungsfunktion sein, das an seinem unteren Rand ein entsprechendes Außengewinde aufweist, welches in das Gegengewinde in dem seitlichen Rand **7** der Aufnahme **5** einschraubbar ist.

**[0046]** Der Kühlkörper kann auch mehrere Aufnahmen aufweisen.

**[0047]** Auch ist die Form des Kühlkörpers nicht beschränkt und kann rein beispielhaft auch eine rechteckige oder sechseckige Grundfläche aufweisen.

**[0048]** Die Leiterplatte kann z. B. auch eine vollständig kreisrunde Außenkontur aufweisen oder eine Außenkontur mit drei oder mehr kreisbogenförmigen Segmenten.

**[0049]** Es können mehr als zwei Einstecklöcher verwendet werden. Die Einstecklöcher können auch als Vertiefungen in der Leiterplatte ausgeführt sein. Die Einstecklöcher können eine beliebige geeignete Querschnittsform aufweisen, z. B. rund oder eckig.

**[0050]** Statt eines Schraubverschlusses kann auch ein anderer Drehverschluss verwendet werden, z. B. ein Bajonettverschluss usw.

## Bezugszeichenliste

1	Leuchtvorrichtung
2	Kühlkörper
3	Leiterplatte
4	Vorderseite des Kühlkörpers
5	Aufnahme
6	Boden
7	Rand
8	Kühlrippe
9	Umfangsfläche
10	Vorderseite der Leiterplatte
11	kreisflächenförmiger Bereich
12	Leuchtdiode
13	kreisringförmiger Bereich
14	Logikbaustein
15	Stecker
16	Rückseite der Leiterplatte
17	geradliniger Umfangsabschnitt
18	kreiszyylinderförmiger Umfangsabschnitt
19	Einsteckloch
20	Verdrehwerkzeug
21	Leuchtvorrichtung
22	Sicherungsring

## Patentansprüche

1. Leuchtvorrichtung (1; 21), aufweisend  
– einen Kühlkörper (2) mit mindestens einer Aufnahme (5) für jeweils eine Leiterplatte (3) und  
– mindestens eine in die mindestens eine Aufnahme (5) eingebrachte Leiterplatte (3), wobei die mindestens eine Leiterplatte (3) an einer Vorderseite (10) mindestens eine Lichtquelle (12), insbesondere Leuchtdiode, aufweist und mit zumindest einem Teil einer Rückseite (16) mit dem Kühlkörper (2) in einem zumindest thermischen Kontakt steht,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
– die mindestens eine Leiterplatte (3) jeweils mindestens ein Drehverschlussmittel aufweist, welches mit mindestens einem Drehverschlussgegenmittel ihrer Aufnahme (5) in Eingriff steht.

2. Leuchtvorrichtung (1; 21) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehverschlussmittel ein Verschraubungsmittel ist und das Drehverschlussgegenmittel ein Verschraubungsgegenmittel ist.

3. Leuchtvorrichtung (1; 21) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass  
– die mindestens eine Leiterplatte (3) jeweils zumindest abschnittsweise eine kreiszylinderförmige Umfangsfläche (9, 18) aufweist und an der kreiszylinderförmigen Umfangsfläche (18) zumindest abschnittsweise mindestens eine Drehverschlussstruktur, insbesondere Gewindestruktur, aufweist und dass  
– die Aufnahme (5) mindestens eine zu der mindestens einen Drehverschlussstruktur passende Dreh-

verschlussgegenstruktur, insbesondere Gewindegegenstruktur, aufweist.

4. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass  
– die mindestens eine Leiterplatte (3) jeweils eine kreiszylinderförmige Umfangsfläche (9) aufweist und daran ein Gewinde mit mindestens einem Gewindezug aufweist und dass  
– die Aufnahme (5) eine kreiszylinderförmige Umfangsfläche (7) aufweist und daran ein zu dem Gewinde der Leiterplatte (3) passendes Gegengewinde aufweist.

5. Leuchtvorrichtung (1; 21) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass  
– die mindestens eine Leiterplatte (3) jeweils eine im Wesentlichen kreiszylinderförmige Umfangsfläche (9, 18) aufweist und daran abschnittsweise (18) ein Gewinde mit jeweils mindestens einem Gewindezug aufweist und dass  
– die Aufnahme (5) eine kreiszylinderförmige Umfangsfläche (7) aufweist und daran zumindest abschnittsweise ein jeweiliges zu dem Gewinde der Leiterplatte (3) passendes Gegengewinde aufweist.

6. Leuchtvorrichtung (21) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Leiterplatte (3) mittels mindestens eines Sicherungselements (22) in ihrer Aufnahme (5) gehalten wird.

7. Leuchtvorrichtung (21) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Sicherungselement (22) mindestens ein Drehverschlussmittel aufweist, welches mit dem mindestens einen Drehverschlussgegenmittel der Aufnahme (5) in Eingriff steht.

8. Leuchtvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherungselement mindestens eine weitere Funktion aufweist.

9. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Drehverschlussmittel und/oder das mindestens eine Drehverschlussgegenmittel mindestens ein Verrastelement aufweisen.

10. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Drehverschlussmittel und das mindestens eine Drehverschlussgegenmittel selbsthemmend und/miteinander in Eingriff stehen.

11. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Drehverschlussmittel und das

mindestens eine Drehverschlussgegenmittel stoffschlüssig gesichert sind.

12. Leuchtvorrichtung (**1; 21**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Leiterplatte (**3**) mindestens eine Drehmomenteinleitungsstruktur (**19**) aufweist.

13. Leuchtvorrichtung (**1; 21**) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Drehmomenteinleitungsstruktur (**19**) mindestens zwei Durchgangslöcher und/oder Vertiefungen umfasst.

14. Verfahren zum Montieren einer Leuchtvorrichtung (**1; 21**), wobei die Leuchtvorrichtung (**1; 21**) einen Kühlkörper (**2**) mit mindestens einer Aufnahme (**5**) für jeweils eine Leiterplatte (**3**) sowie mindestens eine in die mindestens eine Aufnahme (**5**) eingebrachte Leiterplatte (**3**) aufweist, wobei die mindestens eine Leiterplatte (**3**) an einer Vorderseite (**10**) mindestens eine Lichtquelle (**12**) aufweist und mit zumindest einem Teil einer Rückseite (**16**) mit dem Kühlkörper (**2**) in einem zumindest thermischen Kontakt steht, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren mindestens die folgenden Schritte aufweist:

- Einsetzen der mindestens einer Leiterplatte (**3**) in die zugehörige Aufnahme (**5**) durch eine im Wesentlichen lineare Zuführungsbewegung; und
- Verdrehen der Leiterplatte (**3**) gegen den Kühlkörper (**2**).

15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass sich der folgende Schritt anschließt:

- Eindrehen eines Sicherungselements (**22**) in die zugehörige Aufnahme (**5**) auf Anlage mit der Leiterplatte (**3**).

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

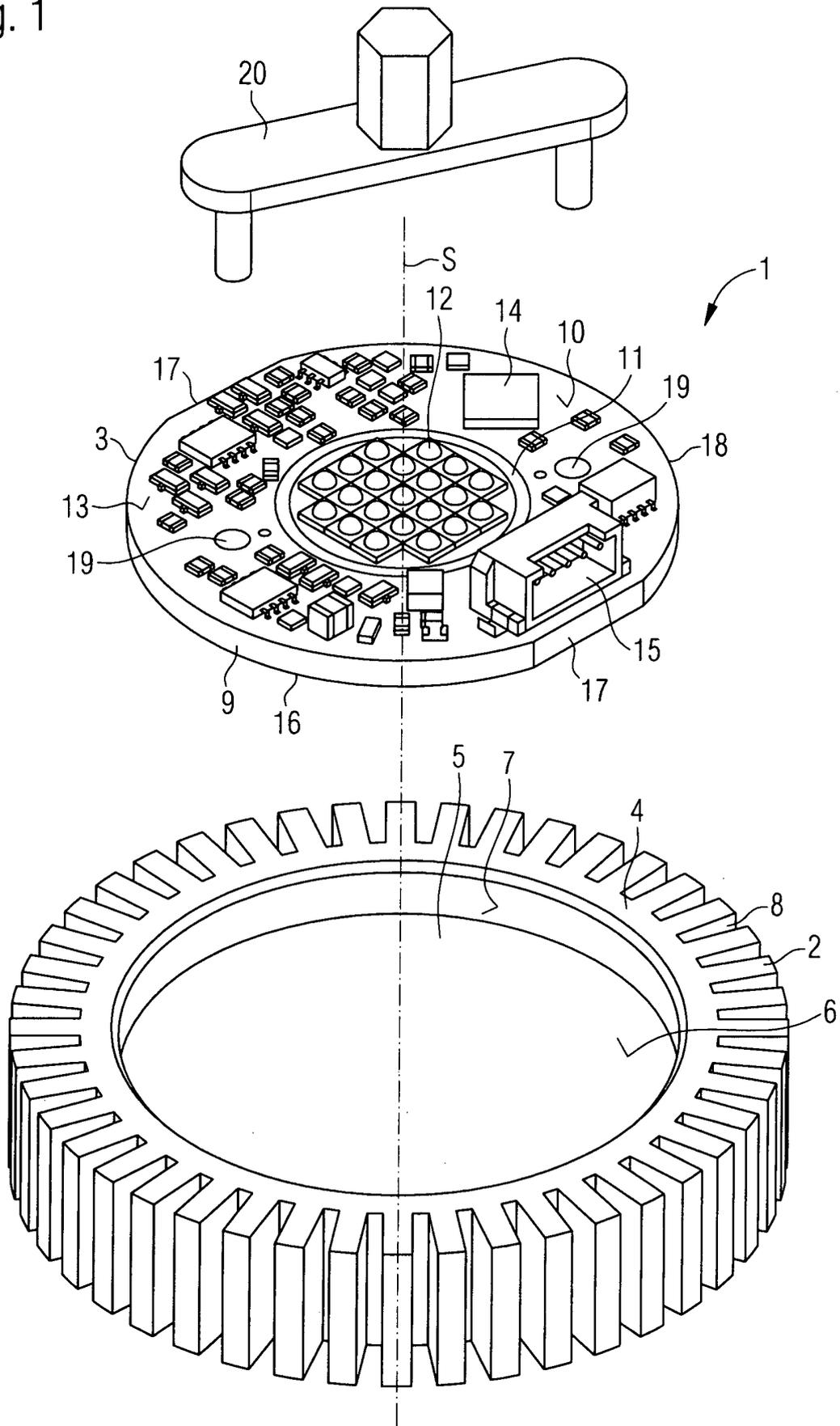


Fig. 2

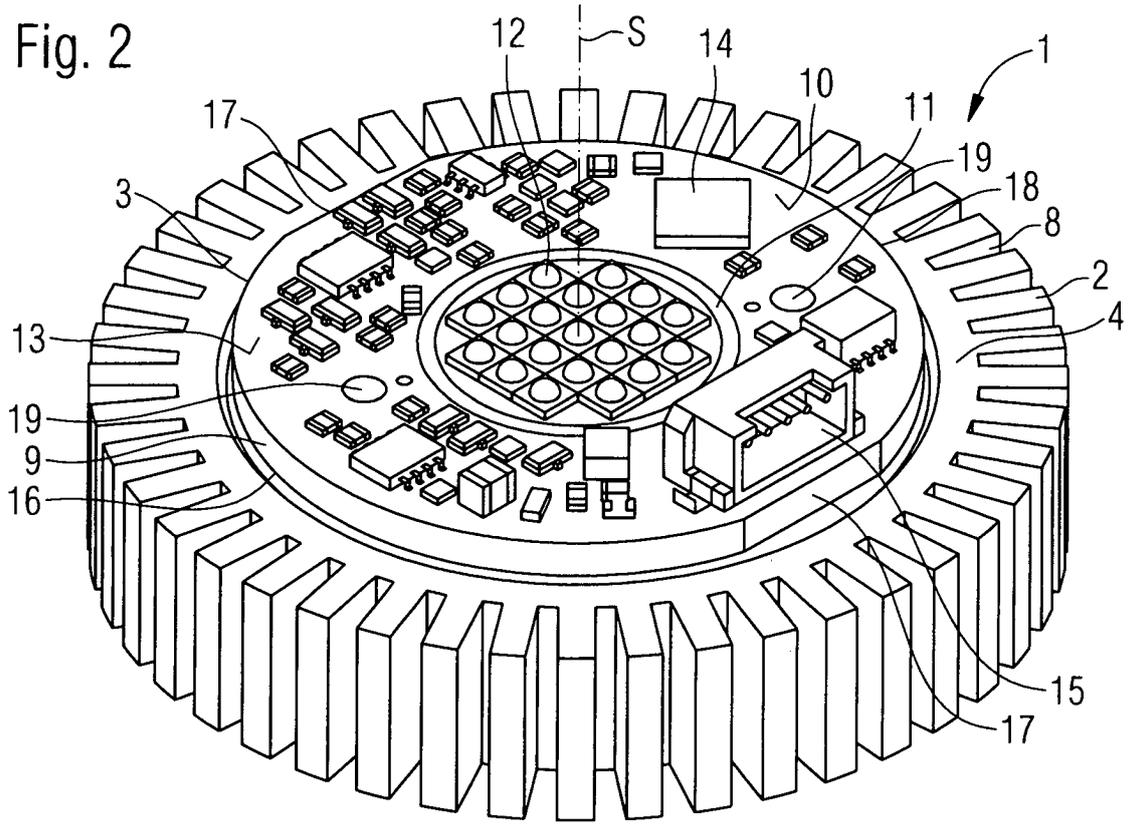
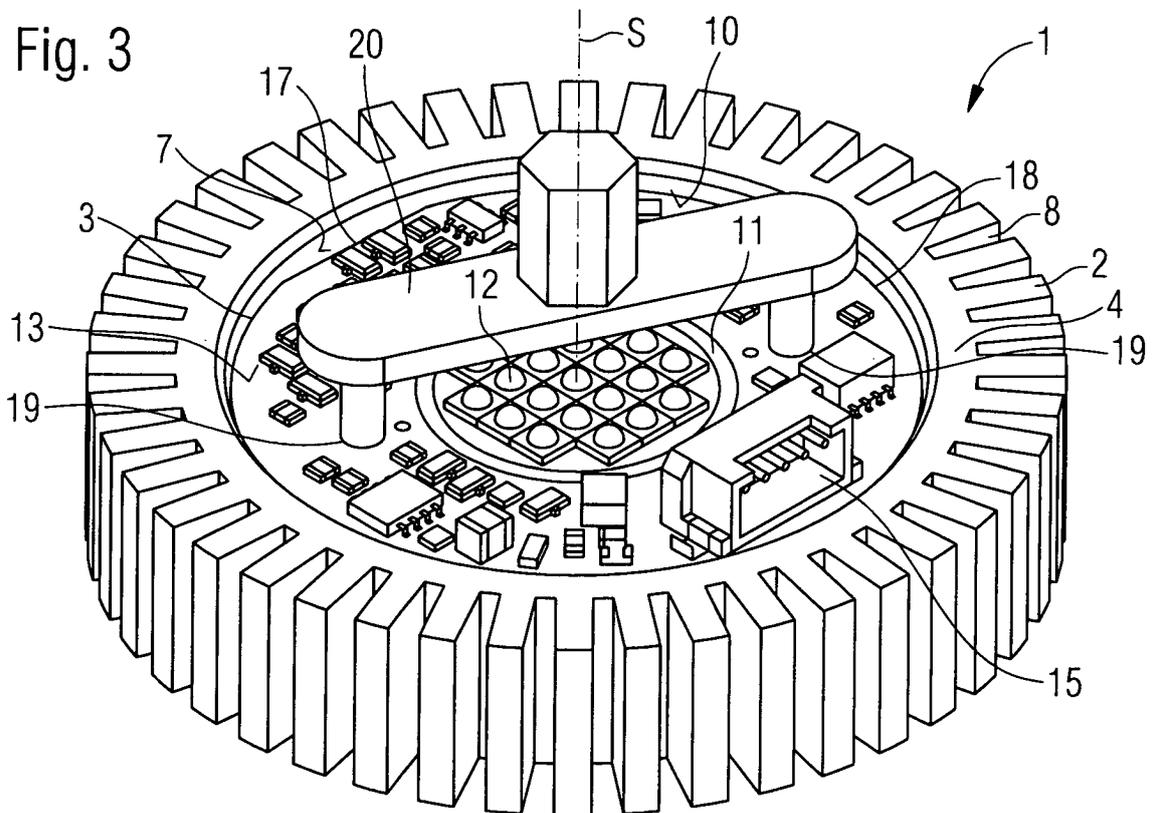


Fig. 3



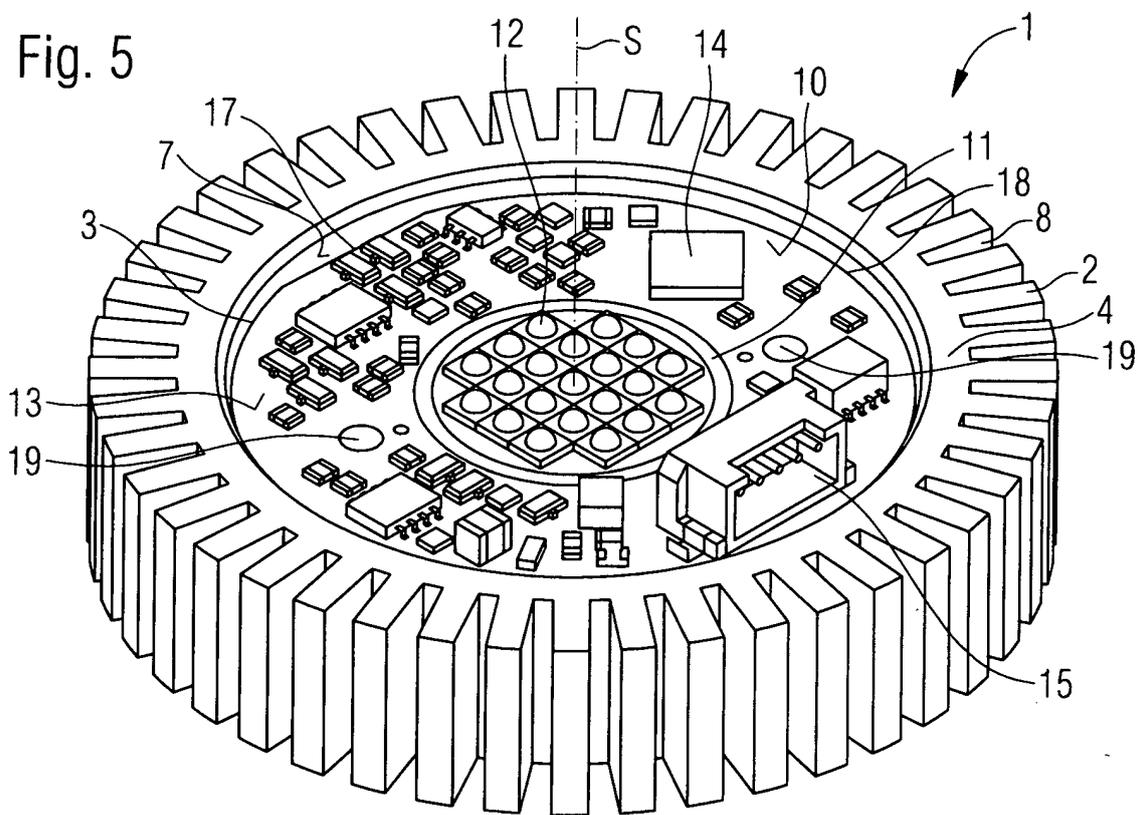
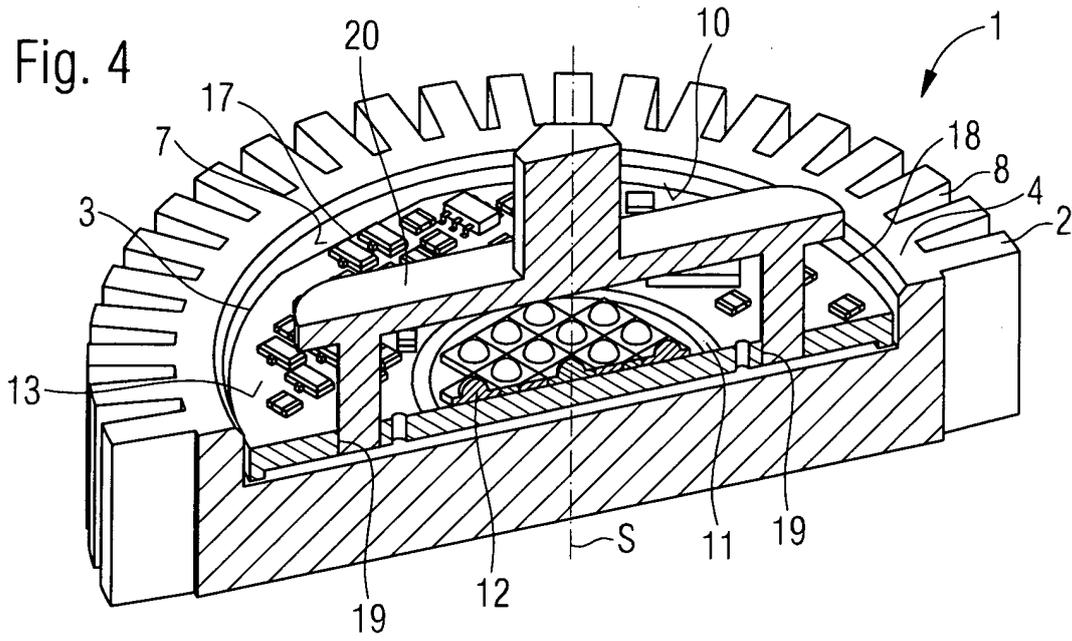


Fig. 6

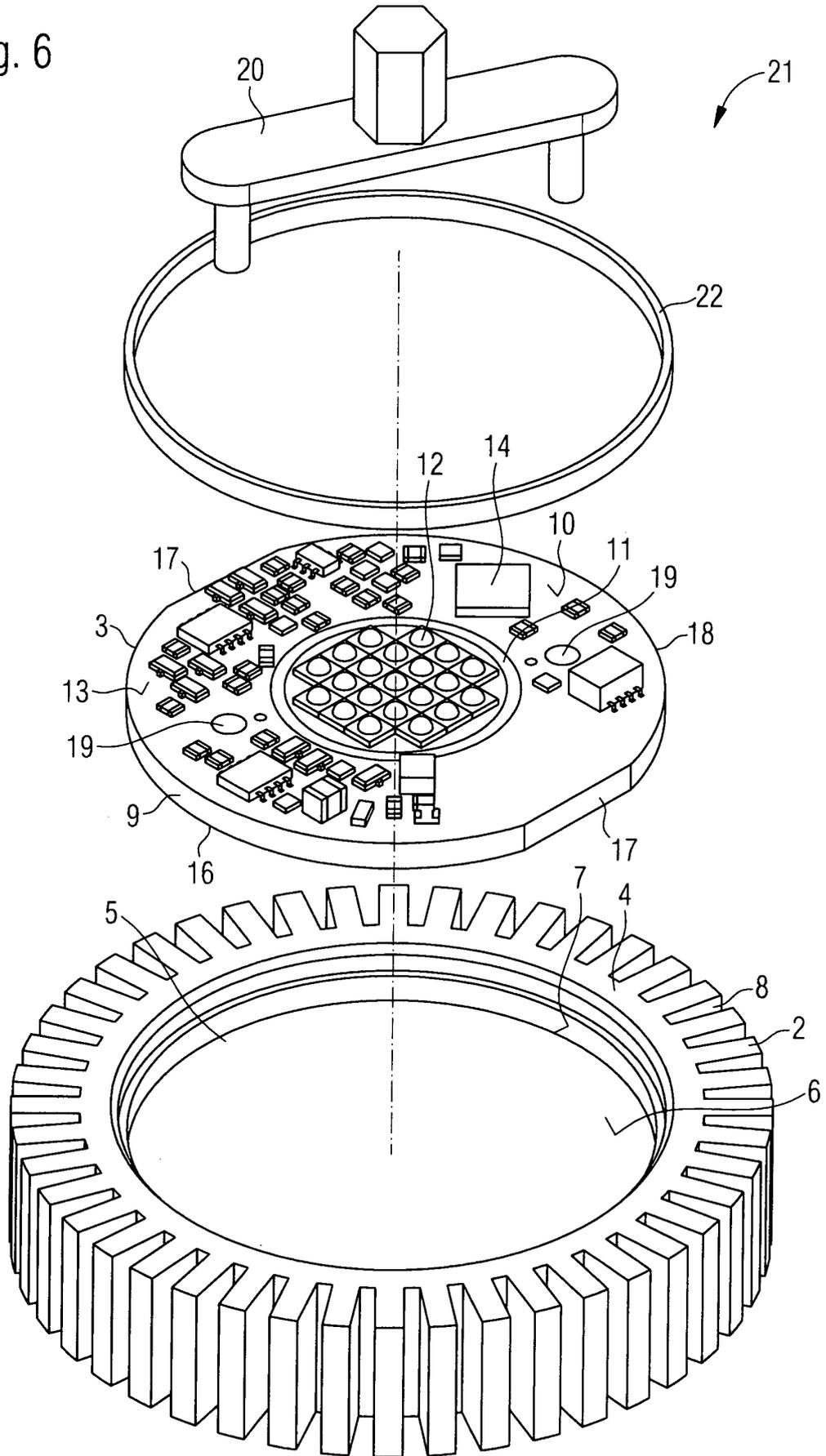


Fig. 7

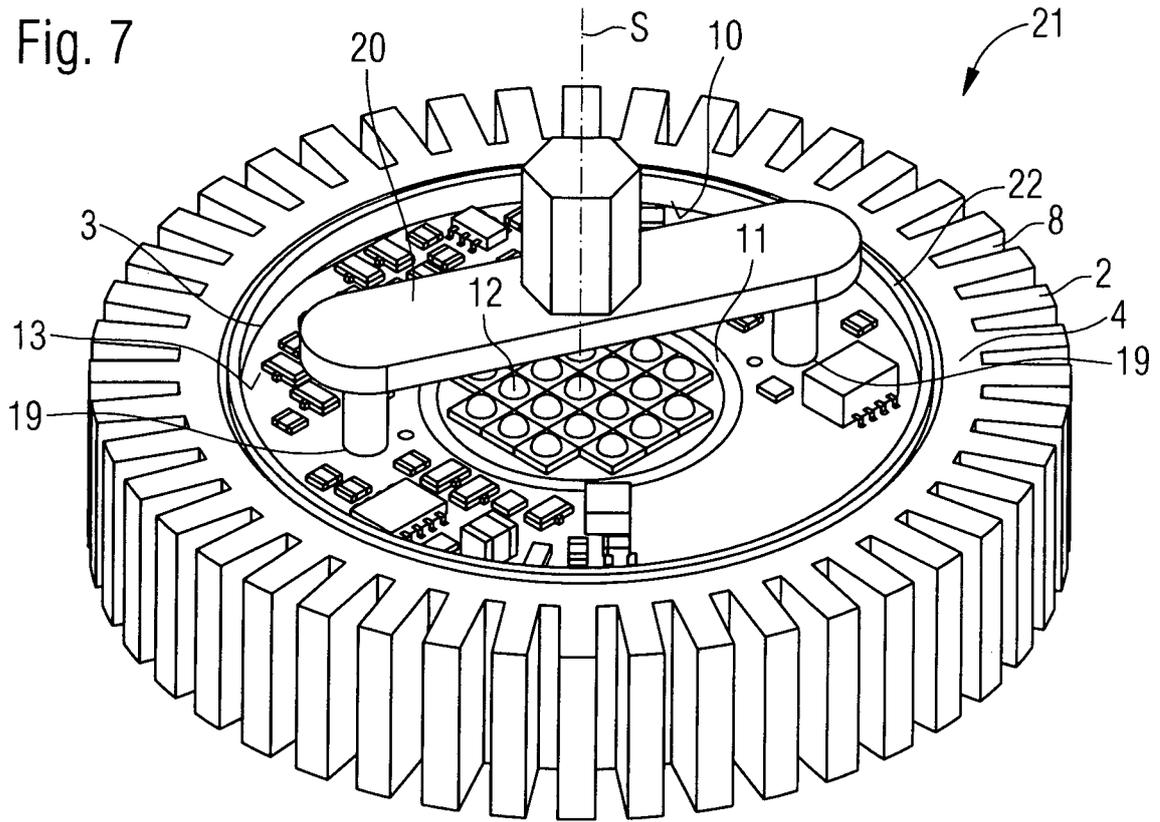


Fig. 8

