

(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  
15. April 2010 (15.04.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/040645 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F21K 99/00* (2010.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/062430
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
25. September 2009 (25.09.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2008 050 821.7  
8. Oktober 2008 (08.10.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG** [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1, 81543 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOFMANN, Markus** [DE/DE]; Theodor-Heuß-Str. 35, 93077 Bad Abbach (DE). **BERTRAM, Ralph** [DE/DE]; Am Nickelberg 1, 93152 Nittendorf (DE). **KRAUS, Robert** [DE/DE]; Franz-Winzinger-Weg 22, 93051 Regensburg (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **OSRAM GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CIRCUIT CARRIER

(54) Bezeichnung : SCHALTUNGSTRÄGER

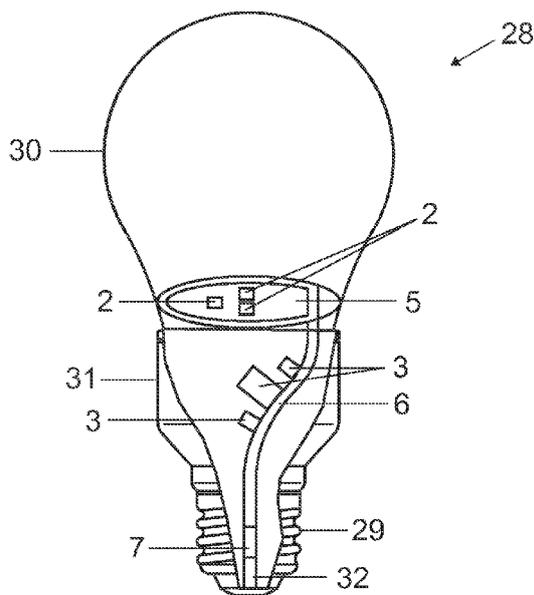


FIG 6

(57) Abstract: The invention relates to a circuit carrier comprising at least one predetermined bending point. The retrofit lamp comprises at least one bent circuit carrier. The method for producing a circuit carrier comprises the step of bending said circuit carrier in at least one predetermined bending point.

(57) Zusammenfassung: Der Schaltungsträger weist mindestens eine Sollbiegestelle auf. Die Retrofit-Lampe weist mindestens einen gebogenen Schaltungsträger auf. Bei dem Verfahren zum Bereitstellen eines Schaltungsträgers wird dieser an mindestens einer Sollbiegestelle gebogen.



WO 2010/040645 A2



---

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Beschreibung

Schaltungsträger

Die Erfindung betrifft einen Schaltungsträger, eine Retrofit-Lampe mit mindestens einem Schaltungsträger und ein Verfahren zum Bereitstellen eines Schaltungsträgers.

Um sogenannte Retrofits (also Lampen, die eine ähnliche oder gleiche technische Performance und Dimension wie klassische Leuchtmittel, wie zum Beispiel Glühlampen, aufweisen) mit Leuchtdioden (LEDs) zu realisieren, müssen bisher mehrere Komponenten auf engem Raum montiert und untereinander verbunden werden. Grundsätzlich besteht ein Retrofit aus einem genormten Sockel, einem Kolben, einer Lichtquelle, einer Treiberschaltung und optional einem Kühlkörper. Bisher werden dazu die LEDs auf einer starren Leiterplatte, beispielsweise einer FR4-Platine oder einer Metallkernplatine, montiert. Diese LED-Platine wird dann auf einem Kühlkörper oder anderem Träger montiert. Insbesondere bei höheren Leistungen wird eine zum Betreiben der LEDs verwendete Treiberschaltung auf einem separaten, starren PCB montiert. Beide Platinen müssen dann mit Kabeln oder anderen Verbindungsmöglichkeiten untereinander elektrisch verbunden werden. Des Weiteren muss die Treiberplatine mit dem Sockel des Retrofits über Kabel verbunden werden. Diese Verkabelung wirkt sich negativ auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); auch ist ein Montageaufwand hoch.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Möglichkeit zum vereinfachten Aufbau eines Schaltungsträgers bereitzustellen, der insbesondere zur Verwendung in einem beengten Bauraum geeignet ist. Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Möglichkeit zur Vereinfachung des inneren Aufbaus eines Retrofits bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird mittels eines Schaltungsträgers, einer Retrofit-Lampe mit mindestens einem solchen Schaltungsträger und eines Verfahrens zum Bereitstellen eines Schaltungsträgers gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

Der Schaltungsträger weist mindestens eine Sollbiegestelle auf. Durch die Sollbiegestelle können die längs an die Sollbiegestelle grenzenden Bereiche des Schaltungsträgers, im Folgenden verkürzend 'Trägerbereiche' genannt, gegeneinander angewinkelt werden. Unter einem Trägerbereich kann insbesondere ein Bereich des Schaltungsträgers verstanden werden, welcher außer an seinem Rand keine Sollbiegestelle oder einen Teil davon aufweist.

Durch das Vorsehen der Sollbiegestelle kann ein einstückiger Schaltungsträger bereitgestellt werden, der sich kompakt biegen, insbesondere falten, lässt. Durch das Biegen können auch komplexe Strukturen und Abstrahlcharakteristika einfach bereitgestellt werden. Insbesondere können LEDs in einer dreidimensionalen Struktur angeordnet werden; auf diese Weise kann beispielsweise eine Abstrahlcharakteristik einer Glühlampe nachgebildet werden. Durch den einstückigen Aufbau kann ferner eine komplizierte und teure Verbindung zwischen einer LED-Platine und einer Treiberplatine entfallen. Der Wegfall der Verbindungskabel führt zu einem verbesserten EMV-Verhalten des Systems. Auch wird die Zuverlässigkeit des Bauteils erhöht. Ferner können Bauteile bzw. Komponenten in einem Prozessschritt auf eine Platine bestückt werden.

Unter einer Sollbiegestelle wird sowohl eine elastische Sollbiegestelle verstanden, welche bei nachlassender oder fehlender Kraftaufbringung wieder in Ihre Ausgangslage zurückdrängt, als auch eine Sollfaltstelle, welche permanent gebogen bleibt, ggf. unter einer geringen Rückfederung. Die Biegestelle kann insbesondere einen Krümmungsradius von bis zu ca. 1 cm aufweisen.

Es wird ein Schaltungsträger bevorzugt, der mindestens einen an eine Sollbiegestelle grenzenden Trägerbereich aufweist, auf welchem mindestens eine Leuchtdiode angebracht ist. In anderen Worten können ein oder mehrere Leuchtdioden jeweils auf einem oder mehreren Trägerbereichen angeordnet sein. Insbesondere, falls mehrere Trägerbereiche mit einer oder mehreren Leuchtdioden bestückt sind, kann eine Orientierung der Abstrahlrichtung der LED(s) durch die Orientierung der Trägerbereiche bestimmt werden, was die Ausrichtung der LEDs stark vereinfacht.

Es wird ferner ein Schaltungsträger bevorzugt, der mindestens einen Trägerbereich aufweist, auf welchem mindestens ein elektronisches Bauelement angebracht ist, z. B. ein oder mehrere Treiberbausteine, Sensoren, Funkempfänger u.v.m. Dabei können ein oder mehrere Trägerbereiche gemischt mit LEDs und elektronischen Bauelementen bestückt sein. Es kann jedoch aus thermischen Gründen bevorzugt sein, falls auf mindestens einem Trägerbereich nur (insbesondere eine höhere Leistung verbrauchende) elektronische Bauelemente und keine LEDs vorhanden sind. Es kann aus thermischen Gründen zusätzlich oder alternativ bevorzugt sein, falls auf mindestens einem Trägerbereich nur LEDs elektronische Bauelemente und keine eine höhere Leistung verbrauchende elektronische Bauelemente vorhanden sind. Unter eine höhere Leistung verbrauchenden elektronischen Bauelementen werden beispielsweise Logikbausteine, z. B. integrierte Schaltkreise, Leistungshalbleiter, Transformatoren usw. verstanden.

Es wird ferner ein Schaltungsträger bevorzugt, der mindestens einen Trägerbereich aufweist, welcher mindestens ein elektrisches Kontaktelement zur (bezüglich des Schaltungsträgers) externen elektrischen Verbindung aufweist. Mittels des elektrischen Kontaktelements kann der Schaltungsträger beispielsweise mit einer externen Leistungsquelle, z. B. einer Spannungsquelle, und / oder einer externen Steuerschaltung ver-

bunden sein. In anderen Worten kann das elektrische Kontaktelement Kontakte zur Übertragung einer elektrischen Leistung und / oder Signalen aufweisen. Der Schaltungsträger kann so beispielsweise zur Kontaktierung des Sockels verwendet werden, was den Montageaufwand und eine EMV-Störanfälligkeit weiter verringert.

Es wird zudem ein Schaltungsträger bevorzugt, der mindestens einen Trägerbereich aufweist, welcher mindestens ein elektrisches Kontaktelement zur externen elektrischen Verbindung aufweist.

Es wird auch ein Schaltungsträger bevorzugt, der mindestens einen Trägerbereich aufweist, auf welchem kein Bauelement angebracht ist. Ein solcher Trägerbereich kann insbesondere zur elektrischen Isolierung und / oder zur mechanischen Abstützung verwendet werden.

Zur Vereinfachung der Verdrahtung wird ein Schaltungsträger bevorzugt, der mindestens eine elektrische Leitung aufweist, die bereits im ungebogenen Zustand eine Sollbiegestelle quert. Diese Leitung kann im Bereich der Sollbiegestelle auf dem Substrat des Schaltungsträgers aufliegen oder von diesen brückenartig abgehoben sein. Da der Schaltungsträger im planen Zustand bestückbar ist, ist aber auch eine Überbrückung der Sollbiegestelle durch separat hergestellte Leitungen oder Leitungsabschnitte ohne allzu hohen Aufwand möglich, z. B. mittels Lötens.

Der Schaltungsträger bzw. dessen Substrat kann insgesamt grundsätzlich aus einem elastischen Material hergestellt sein, z. B. eine flexible Leiterplatte sein. Mögliches Leiterplattenmaterial umfassen beispielsweise Polyester, PEN (Polyethylen-Naphthalat) oder PI (Polyimid).

Es wird aber bevorzugt, wenn mindestens ein an eine Sollbiegestelle grenzender Trägerbereich zumindest teilweise gegen-

über dem Material der Sollbiegestelle versteift ist. Beispielsweise können Teile der flexiblen Leiterplatte ('Flexboard') an einem oder mehreren Trägerbereichen mit einem starren Material (Beispielsweise Aluminium oder FR4) versehen sein. Dadurch werden diese Trägerbereiche versteift und leichter montiert, insbesondere bestückt, werden.

Es wird insbesondere ein Schaltungsträger bevorzugt, der mindestens einen daran befestigten Kühlkörper aufweist. Der Schaltungsträger kann beispielsweise direkt auf den Kühlkörper aufgeklebt werden, wodurch eine sehr gute Wärmeabfuhr gewährleistet wird.

Es wird ferner ein Schaltungsträger bevorzugt, bei welchem im gebogenen Zustand der Kühlkörper über mindestens einen elektrisch isolierenden Trägerbereich, auf welchem vorzugsweise kein Bauelement angebracht ist, mit mindestens einem Trägerbereich thermisch verbunden ist, welcher mindestens ein Bauelement trägt. Insbesondere können ein oder mehrere Trägerbereiche der Schaltungsträger dann durch geschickte Biegung, insbesondere Faltung, als elektrischer Isolator zwischen einem - insbesondere mit einer Treiberschaltung - bestückten Trägerbereich und einem metallischen Kühlkörper verwendet werden. Dabei wird speziell ein Schaltungsträger bevorzugt, welcher mindestens einen Trägerbereich zur elektrischen Isolierung verwendet, auf welchem kein Bauelement angebracht ist.

Es wird zudem ein Schaltungsträger bevorzugt, bei dem eine Kontaktfläche des Kühlkörpers zur Kontaktierung des Schaltungsträgers mehrere Facetten aufweist, deren Übergänge so geformt und positioniert sind, dass sie denjenigen Sollbiegestellen des Schaltungsträgers entsprechen, welche auf der Kontaktfläche des Kühlkörpers angeordnet sind. Dadurch kann eine Anformung des Schaltungsträgers an den Kühlkörper besonders einfach erreicht werden. Im zusammengebauten Zustand

liegen die Sollbiegestellen somit auf den Facettenübergängen (Kanten) des Kühlkörpers.

Die Retrofit-Lampe weist mindestens einen wie oben beschriebenen Schaltungsträger auf. Die Lichtquellen, insbesondere LEDs, können mittels des biegsamen Schaltungsträgers auf einfache Weise in einer dreidimensionalen Struktur angeordnet werden. Dadurch kann vorzugsweise eine Abstrahlcharakteristik einer Glühlampe nachgebildet werden.

Es wird eine Retrofit-Lampe bevorzugt, bei der der Schaltungsträger mit Leuchtdioden bestückt ist, auch wenn dies nicht zwingend ist.

Es wird insbesondere eine Retrofit-Lampe bevorzugt, bei der ein elektrisches Kontaktelement des Schaltungsträgers, wie es beispielsweise bereits oben beschrieben ist, mindestens einen elektrischen Steckkontakt aufweist und zur Aufnahme in ein Kontaktgegenelement eines Sockels der Retrofit-Lampe vorgesehen ist. Dadurch braucht der Schaltungsträger nicht mehr aufwendig und EMV-nachteilig mit dem Sockel der Retrofit-Lampe verdrahtet zu werden.

Bei dem Verfahren zum Bereitstellen eines Schaltungsträgers, insbesondere zum Einbau in eine Retrofit-Lampe, wird dieser an mindestens einer Sollbiegestelle gebogen.

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

FIG 1 zeigt in zwei Teilbildern einen Schaltungsträger gemäß einer ersten Ausführungsform in Draufsicht auf den ungefalteten Schaltungsträger (FIG 1A) und als Seitenansicht auf den gefalteten Schaltungsträger (FIG 1B);

FIG 2 zeigt in zwei Teilbildern einen Schaltungsträger gemäß einer zweiten Ausführungsform in Draufsicht auf den ungefalteten Schaltungsträger (FIG 2A) und als Seitenansicht auf den gefalteten Schaltungsträger (FIG 2B);

FIG 3 zeigt in zwei Teilbildern einen Schaltungsträger gemäß einer dritten Ausführungsform in Draufsicht auf den ungefalteten Schaltungsträger (FIG 3A) und als Seitenansicht auf den gefalteten Schaltungsträger (FIG 3B);

FIG 4 zeigt in einer Schnittdarstellung einen Schaltungsträger gemäß einer vierten Ausführungsform, welcher mit einem Kühlkörper verbunden ist;

FIG 5 zeigt einen Schaltungsträger gemäß einer fünften Ausführungsform, welcher auf einen weiteren Kühlkörper aufgebracht ist;

FIG 6 zeigt eine Retrofit-Glühlampe mit einem Schaltungsträger gemäß einer sechsten Ausführungsform.

FIG 1A zeigt in Draufsicht einen ungefalteten Schaltungsträger 1, der mit Leuchtdioden 2 und Treiberbausteinen 3 bestückt ist. Zwischen den Leuchtdioden 2 und den Treiberbausteinen 3 verläuft durchgängig eine Sollfaltstelle 4, welche den Schaltungsträger 1 in zwei an die Sollfaltstelle 4 angrenzende Trägerbereiche 5, 6 unterteilt. Der mit den Leuchtdioden 2 bestückte Lichtquellen-Trägerbereich 5 ist bis auf den geraden Rand an der Sollfaltstelle 4 kreisförmig ausgebildet, wobei die Leuchtdioden 2 sich gleichmäßig über den Lichtquellen-Trägerbereich 5 verteilen. Der Treiber-Trägerbereich 6 ist hingegen rechteckig ausgeformt und weist an seinem der Sollfaltstelle 4 entgegengesetzten Ende ein Kontaktelement 7 auf, welches hier mit zwei elektrischen Steck-

kontakten 8 ausgerüstet gezeigt ist. Zur einfacheren Darstellung ist auf eine Darstellung einer Verdrahtung verzichtet worden.

Die Leuchtdioden 2 können beispielsweise als Einzel-LEDs vorliegen oder als Gruppe aus mehreren LED-Chips, die auf einem gemeinsamen Substrat montiert sind (LED-Module). Die Leuchtdioden 2 können in einer jeweils anderen Farbe leuchten oder in einer gleichen Farbe, einschließlich weiß. Die Leuchtdioden 2 können mit einer nachgeschalteten Optik ausgerüstet sein. Alternativ kann der Lichtquellen-Trägerbereich auch mit einer oder mehreren OLEDs ausgerüstet sein. Die Zahl der Leuchtdioden 2 ist nur durch den verfügbaren Bauraum begrenzt und kann eine oder mehrere Leuchtdioden 2 umfassen. Die Leuchtdioden 2 können farblich durchstimmbare sein.

In einer alternativen Ausführungsform kann der Treiber-Trägerbereich 6 eine oder mehrere weitere Sollfaltstellen aufweisen.

FIG 1B zeigt in einer Seitenansicht den Schaltungsträger 1 aus FIG 1A in einem gefalteten Zustand, wie er beispielsweise zum Einsatz in einer Retrofit-Glühlampe geeignet ist, wie genauer unter Bezug auf FIG 6 beschrieben werden wird. Der Lichtquellen-Trägerbereich 5 ist an der Sollfaltstelle 4 so gegen den Treiber-Trägerbereich 6 angewinkelt, dass die LEDs 2 in eine vorbestimmte Hauptabstrahlrichtung (hier nach oben) abstrahlen können und gleichzeitig die Kontaktierung des Schaltungsträgers 1 auf einfache Weise rückseitig des Lichtquellen-Trägerbereichs 5 durch Einstecken des Kontaktelements 7 erfolgen kann. In der gezeigten Ausführung sind auch die Treiberbausteine 3 platzsparend rückwärtig am Lichtquellen-Trägerbereich 5 positioniert.

Bei Vorhandensein weiterer Sollfaltstellen (nicht gezeigt) am Treiber-Trägerbereich 6 kann eine Ausrichtung des Kontaktelements 7 vereinfacht werden.

Im Gegensatz zum Stand der Technik braucht der Schaltungsträger 1 nur einmal im ungefalteten Zustand gemäß 1A bestückt zu werden und kann dann durch Faltung entlang der Sollfaltstelle 4 in eine zum Einsatz in einer Retrofit-Glühlampe passende Form gefaltet werden, wobei eine weitere Nachbearbeitung des Schaltungsträgers 1 (zusätzliche Verdrahtung, Befestigung der Trägerbereiche 5, 6) aufgrund seiner Einstückigkeit entfällt. Auch die Möglichkeit, den Schaltungsträger 1 mittels einer einfachen nicht-verdrahtenden Kontaktierung (hier: Steckverbindung) extern anzuschließen, verringert die EMV-Anfälligkeit.

Der Schaltungsträger 1 ist so aufgebaut, dass er eine flexible Leiterplatte 9 aufweist, die in den Trägerbereichen 5, 6 durch Versteifungslagen 10 aus FR4-Material versteift ist (optional, gestrichelt eingezeichnet), wodurch eine Bestückbarkeit verbessert wird. Selbstverständlich kann bzw. können die Versteifungslage(n) auch rückwärtig bezüglich der zu bestückenden Seite angeordnet sein.

FIG 2A zeigt in einer Draufsicht einen Schaltungsträger 11 gemäß einer weiteren Ausführungsform. Im Gegensatz zum Schaltungsträger 1 gemäß der ersten Ausführungsform aus FIG 1 ist nun zwischen dem Treiber-Trägerbereich 6 und dem Lichtquellen-Trägerbereich 5 ein weiterer Isolator-Trägerbereich 12 aus dielektrischem Material vorhanden, welcher sich mittels der Sollfaltstelle 4 gegen den Lichtquellen-Trägerbereich 5 und mittels einer weiteren Sollfaltstelle 13 gegen den Treiber-Trägerbereich 6 falten lässt. Dazu sind der Treiber-Trägerbereich 6 und der Isolator-Trägerbereich 12 etwa gleich lang. Dadurch kann im gefalteten Zustand, der in FIG 2B in Seitenansicht dargestellt ist, der Treiber-Trägerbereich 6 aufgrund der dielektrischen Materialeigenschaft des Isolator-Trägerbereichs 10 gegen Berührung von dieser Seite geschützt werden, wie durch den Pfeil angedeutet, z. B. gegen Berührung mit einem Kühlkörper (ohne Abb.). Dadurch kann beispielsweise

der Schaltungsträger 9 mit höherer Betriebssicherheit in eine Aufnahme eingepasst werden. Der Kühlkörper kann dann insbesondere flächig am Isolator-Trägerbereich 12 befestigt werden, z. B. durch Aufkleben mittels eines thermisch leitfähigen Haftmittels, wodurch ein Wärmeabtransport insbesondere vom Treiber-Trägerbereich 6 zum Kühlkörper auf einfache Weise möglich wird.

FIG 3A zeigt einen Schaltungsträger 14 gemäß einer dritten Ausführungsform, bei der nun seitlich am Treiber-Trägerbereich 6 zwei Isolator-Trägerbereiche 12 gleicher Länge vorhanden sind, welche sich gegen den Treiber-Trägerbereich 6 mittels jeweiliger Sollfaltstellen 15 falten lassen, wobei diese Sollfaltstellen 15 entlang der längeren Seite des Treiber-Trägerbereichs laufen. Zum Schutz der bestückten Seite des Treiber-Trägerbereichs 6 vor einer Berührung, insbesondere mit metallisch leitfähigen Flächen, z. B. eines Kühlkörpers, lassen sich die beiden Isolator-Trägerbereiche 12 entlang ihrer Sollfaltstellen 14 um 180° nach vorne wie gezeigt über die Treiber-Bauteile 3 falten.

Alternativ lassen sich die Isolator-Trägerbereiche 13 auch über die nicht mit den Treiberbausteinen 3 bestückte Fläche (Rückseite) des Treiber-Trägerbereichs 6 falten, welcher dann vorzugsweise wie in FIG 2B gezeigt bezüglich des Lichtquellen-Trägerbereichs 5 in die umgekehrte Richtung angewinkelt bzw. gefaltet wird.

FIG 4 zeigt noch einen weiteren gefalteten Schaltungsträger 16, bei dem zur einfachen Darstellung lediglich dessen mehrere Lichtquellen-Trägerbereiche 17 gezeigt sind. Jeder Lichtquellen-Trägerbereich 17 weist mindestens eine Leuchtdiode 2 auf und ist durch eine entsprechende Sollfaltstelle 18 von vertikalen Wandträgerbereichen 19 'getrennt', die keine Leuchtdiode 2 tragen. Bei der gezeigten Faltung ergibt sich eine zweiseitige, einstückige Treppenpyramide, wobei alle Leuchtdioden 2 in die gleiche Richtung weisen (hier: nach

oben). Zumindest der gezeigte Teil des Schaltungsträgers 16 ist auf einem passend geformten Kühlkörper 20 flächig befestigt, wobei die Oberflächenkontur der Kontaktfläche 21 des Kühlkörpers 20 der Kontur der Rückseite des gezeigten Teils des Schaltungsträgers 16 entspricht. Insbesondere liegen die Sollfaltstellen 18 auf Kanten 22 des Kühlkörpers 20 auf, welche die einzelnen Facetten des Kühlkörpers 20 voneinander trennen.

FIG 5 zeigt einen Schaltungsträger 23 gemäß einer weiteren Ausführungsform mit mehreren aneinander angrenzenden Lichtquellen-Trägerbereichen 24, die durch Sollfaltstellen 25 voneinander abgegrenzt sind. Die Leuchtdioden 2 strahlen nun nicht in die gleiche Richtung, sondern im Wesentlichen in einen oberen Halbraum. Zur Ausrichtung der Leuchtdioden 2 sind die einzelnen Lichtquellen-Trägerbereiche 24 entsprechend gegeneinander angewinkelt. Das die Lichtquellen-Trägerbereiche 24 tragende Substrat 26 ist auch hier flächig auf einem passend konturierten Kühlkörper 27 befestigt.

FIG 6 zeigt eine LED-Retrofit-Lampe 28, welche mittels eines genormten Sockels 29, z. B. eines Edisonsockels (wie gezeigt) oder eines Bajonettsockels usw., in bekannte, normierte Fassungen einsetzbar ist. Die LED-Retrofit-Lampe 28 weist ferner einen transparenten und/oder transluzenten (opaken) Kolben 30 auf, welcher das von den Lichtquellen 2 der Lampe 28 erzeugte Licht, ggf. gestreut, nach außen leitet. In der gezeigten Ausführungsform ist zwischen Sockel 29 und Kolben 30 eine in der Praxis undurchsichtige, insbesondere metallische, Aufnahme 31 für den Schaltungsträger vorhanden, der hier nur zur besseren Beschreibung durchsichtig eingezeichnet ist. In die gezeigte Aufnahme 31 ist beispielhaft der Schaltungsträger 1 aus FIG 1 eingesetzt, wobei die Aufnahme 31 oberseitig vom Lichtquellen-Trägerbereich 5 fast vollständig abgeschlossen wird und der Treiber-Trägerbereich 6 nach unten zum Sockel 29 reicht und dort mittels seines elektrischen Kontaktelements 7

mit dem Sockel elektrisch passend verbunden ist, nämlich durch Einstecken in ein passendes Kontaktgegenelement 32.

Eine solche LED-Retrofit-Lampe 28 ist aufgrund des faltbaren Schaltungsträgers 1 besonders einfach herstellbar und zudem besonders betriebssicher, insbesondere EMV-sicher.

Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt.

So sind in den Figuren zur einfacheren Beschreibung nur Sollfaltstellen gezeigt worden. Jedoch kann der Schaltungsträger auch nur elastisch rückfedernde Sollbiegestellen im engeren Sinne oder eine Kombination aus elastisch rückfedernden Sollbiegestellen und nicht elastisch rückfedernden Sollbiegestellen (Sollfaltstellen) aufweisen.

So kann statt des Schaltungsträgers aus FIG 1 auch ein anderer biegsamer, insbesondere faltbarer, Schaltungsträger in der Retrofit-Lampe verwendet werden, beispielsweise gemäß den FIG 2 bis 5. Insbesondere die Ausführungsform gemäß den FIG 2 und 3 weisen den Vorteil auf, dass der Treiber-Trägerbereich gegen die metallische Aufnahme, welche als Wärmesenke dient, elektrisch isoliert ist und dennoch die Wärmesenke bzw. die Aufnahme in thermisch gutem Kontakt mit den Treiberbausteinen 3 steht.

Allgemein können optional einige oder sämtliche Trägerbereiche zumindest teilweise mit Versteifungselementen versehen sein, insbesondere mit Schichten oder Platten.

Allgemein können ein oder mehrere Trägerbereiche mindestens eine Leuchtdiode als Lichtquelle aufweisen. Die Lichtquelle kann beispielsweise als einzelne Leuchtdiode oder LED-Modul mit mehreren Leuchtdiodenbereichen, insbesondere LED-Chips, vorliegen. Die einzelnen Leuchtdioden oder LED-Chips können jeweils monochrom oder multichrom, z. B. weiß, abstrahlen.

Bei Vorliegen mehrerer Leuchtdioden oder LED-Chips können diese z. B. gleichfarbig (monochrom oder multichrom) und / oder verschiedenfarbig leuchten. So mag ein LED-Modul mehrere LEDs oder LED-Chips ('LED-Cluster') aufweisen, welche zusammen ein weißes Mischlicht ergeben können, z. B. in 'kaltweiß' oder 'warmweiß'. Zur Erzeugung eines weißen Mischlichts umfasst das LED-Cluster bevorzugt Leuchtdioden (Einzel-LEDs oder LED-Chips), die in den Grundfarben rot (R), grün (G) und blau (B) leuchten. Dabei können einzelne oder mehrere Farben auch von mehreren LEDs gleichzeitig erzeugt werden; so sind Kombinationen RGB, RRGB, RGGB, RGBB, RGGGB usw. möglich. Jedoch ist die Farbkombination nicht auf R, G und B (und A) beschränkt. Zur Erzeugung eines warmweißen Farbtons können beispielsweise auch eine oder mehrere bernsteinfarbige LEDs 'amber' (A) vorhanden sein. Es sind aber auch weitere geeignete Kombinationen möglich, wie RGBW, mit einer weiteren weißen LED, RGBYW mit einer weiteren gelben LED usw. Bei LEDs mit unterschiedlichen Farben können diese auch so angesteuert werden, dass das LED-Modul in einem durchstimmbaren RGB-Farbbereich abstrahlt. Zur Erzeugung eines weißen Lichts aus einer Mischung von blauem Licht mit gelbem Licht können auch mit Leuchtstoff versehene blaue LED-Chips verwendet werden, z. B. in Oberflächenmontagetechnik, z. B. in ThinGaN-Technik. Dann kann ein LED-Modul auch mehrere weiße LED-Chips aufweisen, wodurch sich eine einfache Skalierbarkeit des Lichtstroms erreichen lässt. Die LED-Chips und / oder die Module können mit geeigneten Optiken zur Strahlführung ausgerüstet sein, z. B. Fresnel-Linsen, Kollimatoren, und so weiter. Es können an einem Kontakt mehrere gleiche oder verschiedenartige LED-Module angeordnet sein, z. B. mehrere gleichartige LED-Module auf dem gleichen Substrat. Statt oder zusätzlich zu anorganischen Leuchtdioden, z. B. auf Basis von InGaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs) einsetzbar.

Es sind aber auch andere Arten von Lichtquellen einsetzbar, wie andere Halbleiter-Lichtquellen, z. B. Diodenlaser, als

beispielsweise auch Glüh-, Halogen-, Leuchtstoff- und andere Lichtquellen.

Auch sind die Trägerbereich auf eine andere Art versteifbar, z. B. durch Versteifungslagen aus einem anderen Material. Auch kann die Versteifung z. B. einseitig oder beidseitig vorliegen, wobei die Versteifungslagen weder identisch geformt noch aus identischem Material zu sein brauchen. So mag eine Versteifungslage auf einer Seite aus FR4-Material bestehen und eine an der anderen Seite vorhandene Versteifungslage aus Aluminium.

## Bezugszeichenliste

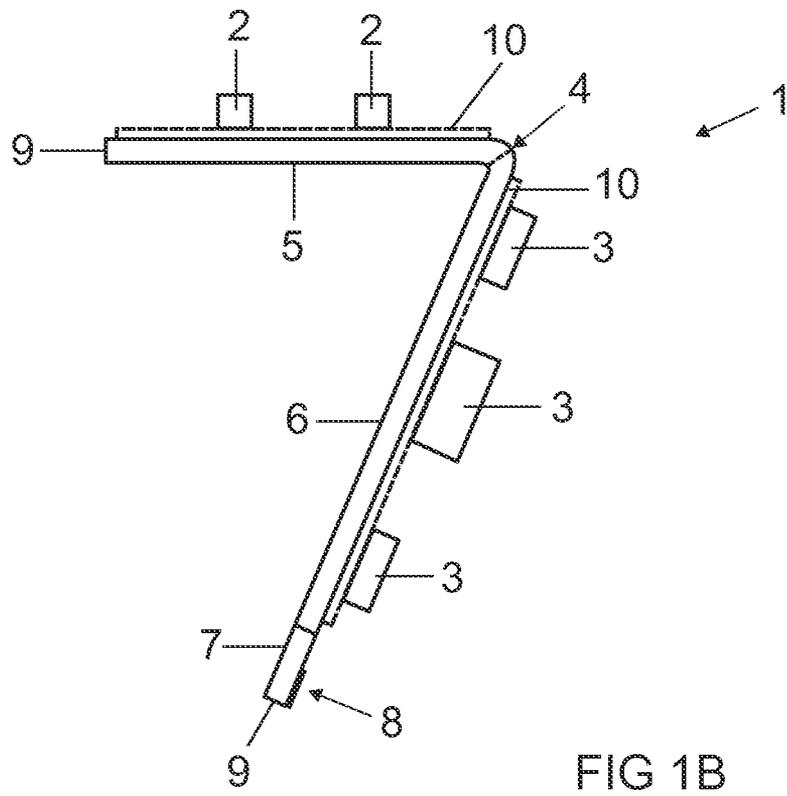
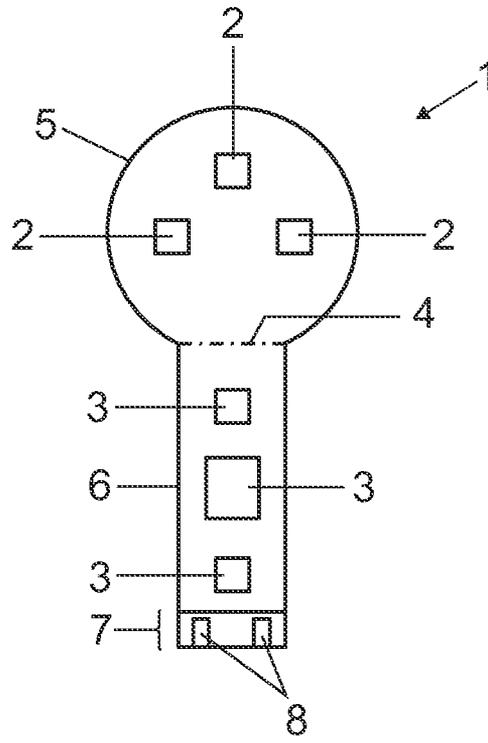
- 1 Schaltungsträger
- 2 Leuchtdiode
- 3 Treiberbaustein
- 4 Sollfaltstelle
- 5 Lichtquellen-Trägerbereich
- 6 Treiber-Trägerbereich
- 7 Kontaktelement
- 8 Steckkontakt
- 9 flexible Leiterplatte
- 10 Versteifungslage
- 11 Schaltungsträger
- 12 Isolator-Trägerbereich
- 13 Sollfaltstelle
- 14 Schaltungsträger
- 15 Sollfaltstelle
- 16 Schaltungsträger
- 17 Lichtquellen-Trägerbereich
- 18 Sollfaltstelle
- 19 Wand-Trägerbereich
- 20 Kühlkörper
- 21 Kontaktfläche
- 22 Kante des Kühlkörpers
- 23 Schaltungsträger
- 24 Lichtquellen-Trägerbereich
- 25 Sollfaltstelle
- 26 Substrat
- 27 Kühlkörper
- 28 LED-Retrofit-Lampe
- 29 Sockel
- 30 Kolben
- 31 Aufnahme
- 32 Kontaktgegenelement

## Patentansprüche

1. Schaltungsträger (1;11;14;16;23), aufweisend mindestens eine Sollbiegestelle (4;13,15;18;25).
2. Schaltungsträger (1;11;14;16;23) nach Anspruch 1, aufweisend mindestens einen an eine Sollbiegestelle grenzenden Trägerbereich (5;17;24), auf welchem mindestens eine Leuchtdiode (2) angebracht ist.
3. Schaltungsträger (1;11;14) nach Anspruch 1 oder 2, aufweisend mindestens einen an eine Sollbiegestelle grenzenden Trägerbereich (6), auf welchem mindestens ein elektronisches Bauelement (3), insbesondere Treiberbaustein, angebracht ist.
4. Schaltungsträger (1;11;14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend mindestens einen an eine Sollbiegestelle (4;13) grenzenden Trägerbereich (6), welcher mindestens ein elektrisches Kontaktelement (7) zur externen elektrischen Verbindung aufweist.
5. Schaltungsträger (11;14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend mindestens einen an eine Sollbiegestelle (4;13) grenzenden Trägerbereich (12), auf welchem kein Bauelement angebracht ist.
6. Schaltungsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend mindestens eine elektrische Leitung, die bereits im ungebogenen Zustand eine Sollbiegestelle quert.
7. Schaltungsträger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mindestens ein an eine Sollbiegestelle (4) grenzender Trägerbereich (5;6) zumindest teilweise versteift ist.

8. Schaltungsträger (16;23) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend einen daran befestigten Kühlkörper (20;27).
9. Schaltungsträger (16;23) nach den Ansprüchen 5 und 8, bei welchem im gebogenen, insbesondere gefalteten, Zustand der Kühlkörper (20;27) über mindestens einen elektrisch isolierenden Trägerbereich (12), auf welchem kein Bauelement angebracht ist, mit mindestens einem Trägerbereich (5;6) thermisch verbunden ist, welcher mindestens ein Bauelement trägt.
10. Schaltungsträger (16;23) nach Anspruch 8 oder 9, bei dem eine Kontaktfläche (21) des Kühlkörpers (20) zur Kontaktierung des Schaltungsträgers (16) mehrere Facetten aufweist, deren Übergänge so geformt und positioniert sind, dass sie denjenigen Sollbiegestellen (18) des Schaltungsträgers (16;23) entsprechen, welche auf der Kontaktfläche (21) des Kühlkörpers (20) angeordnet sind.
11. Retrofit-Lampe (28), aufweisend mindestens einen gebogenen, insbesondere gefalteten, Schaltungsträger (1;11;14;16;23) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
12. Retrofit-Lampe (28) nach Anspruch 11 mit einem Schaltungsträger nach Anspruch 2.
13. Retrofit-Lampe (28) nach Anspruch 11 oder 12 mit einem Schaltungsträger (1) nach Anspruch 5, bei der das elektrische Kontaktelement (7) des Schaltungsträgers (1) mindestens einen elektrischen Steckkontakt (8) aufweist und zur Aufnahme in ein Kontaktgegenelement (32) eines Sockels (29) der Retrofit-Lampe (28) vorgesehen ist.
14. Verfahren zum Bereitstellen eines Schaltungsträgers (1;11;14;16;23), bei dem der Schaltungsträger (1;11;14;

16;23) an mindestens einer Sollbiegestelle (4;13,15;18;  
25) gebogen, insbesondere gefaltet, wird.



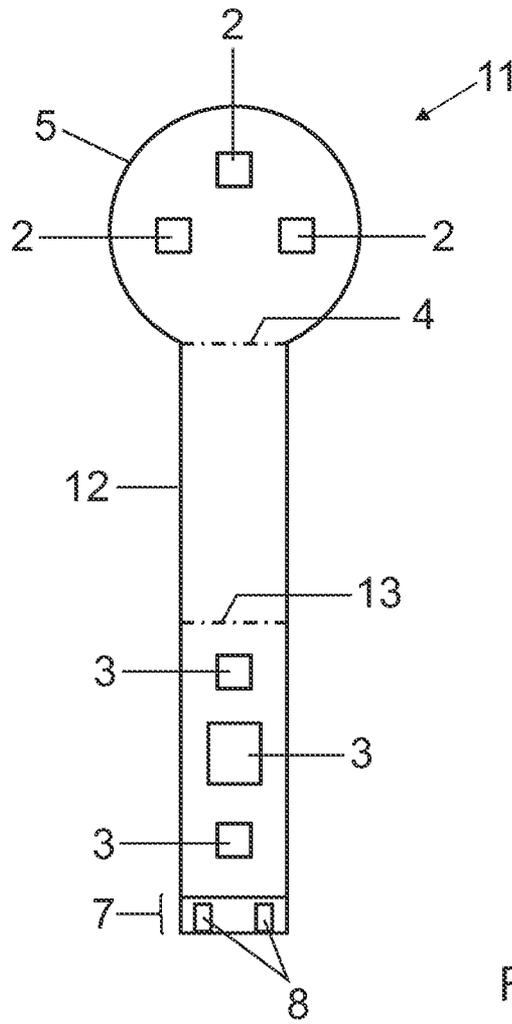


FIG 2A

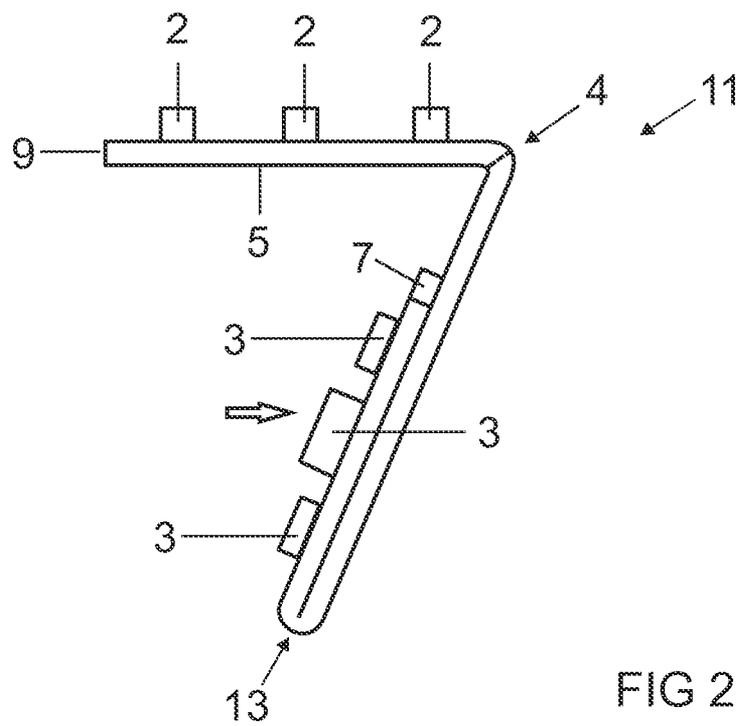
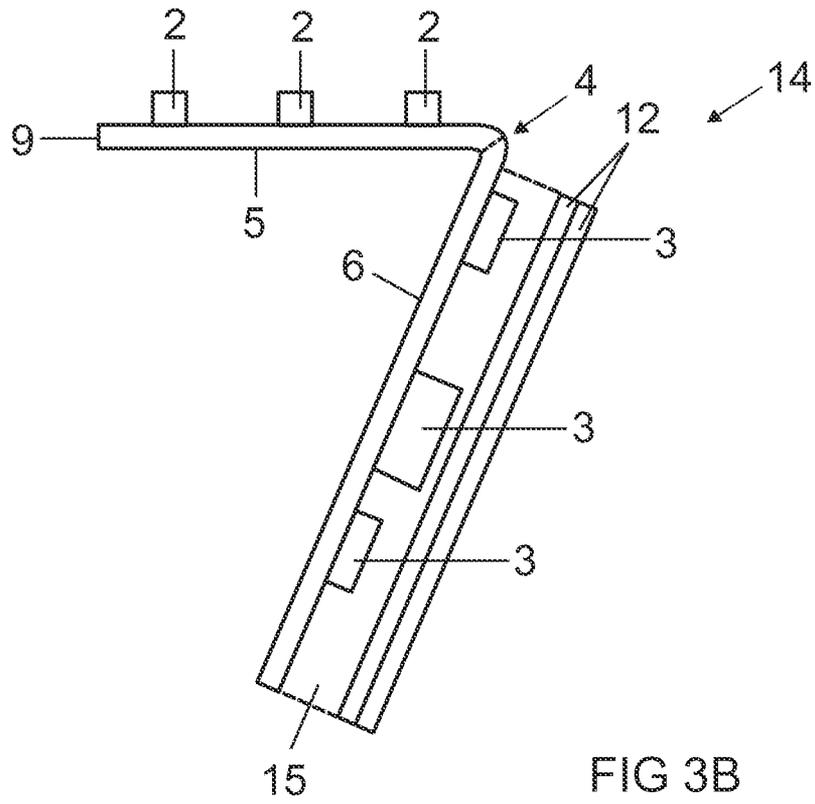
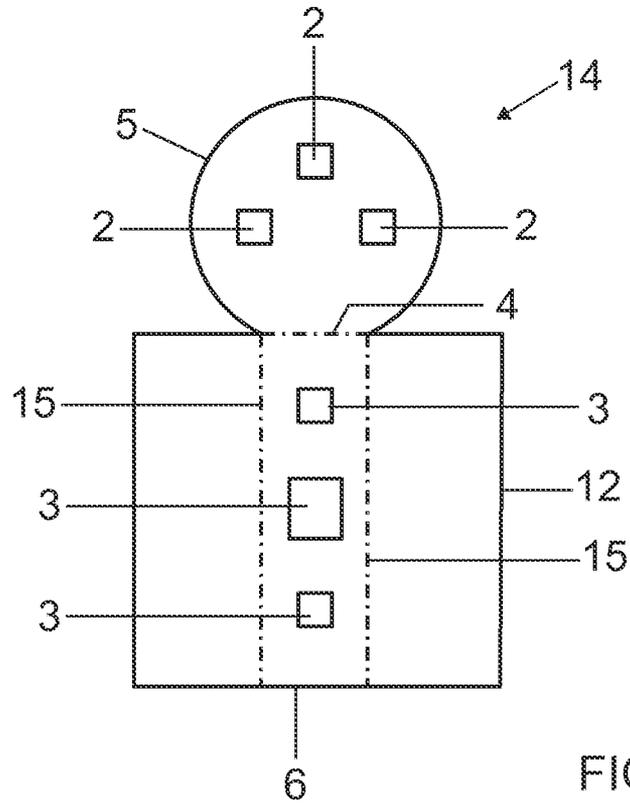


FIG 2B



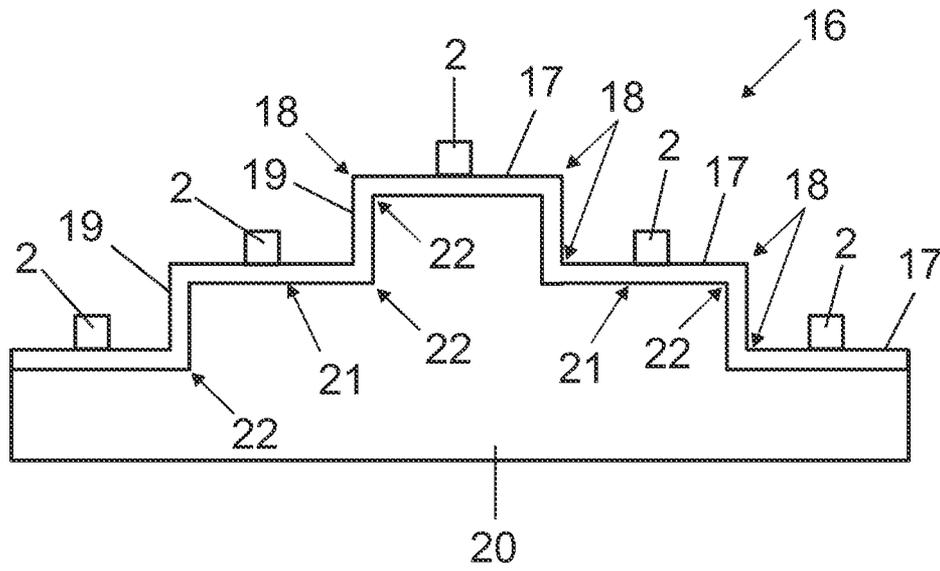


FIG 4

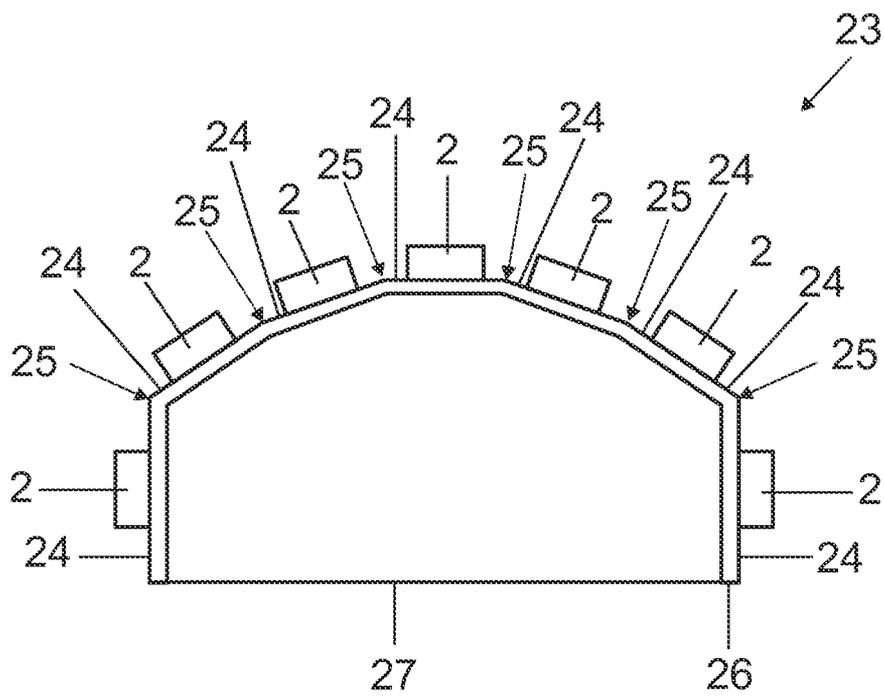


FIG 5

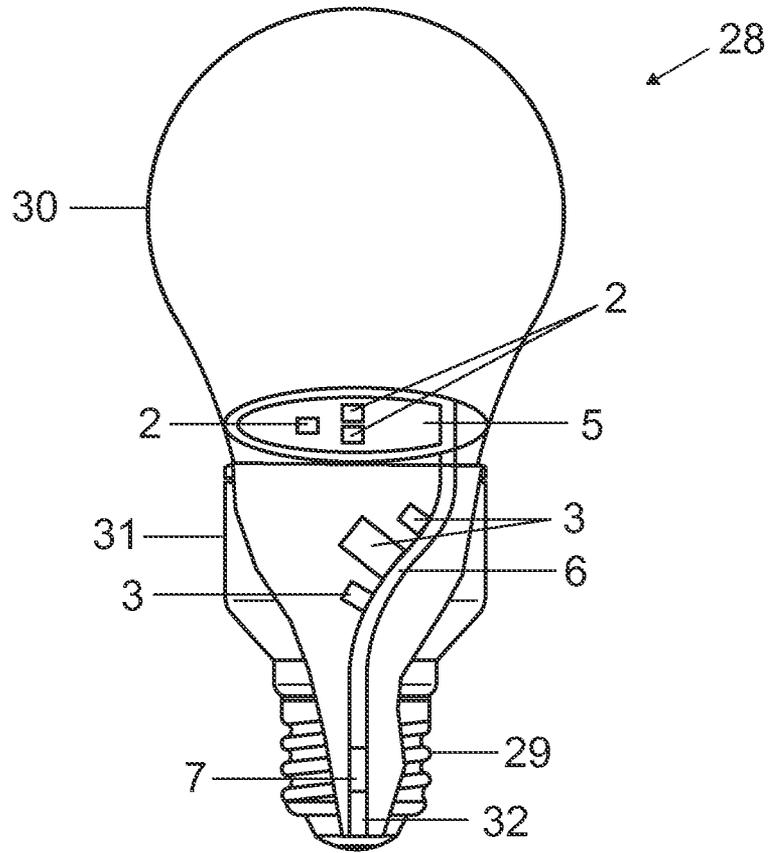


FIG 6