

(19)



(11)

EP 2 425 176 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.08.2016 Patentblatt 2016/34

(51) Int Cl.:
F21S 4/00 ^(2016.01) **F21V 23/06** ^(2006.01)
F21Y 115/10 ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **10720375.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/055849

(22) Anmeldetag: **29.04.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/145879 (23.12.2010 Gazette 2010/51)

(54) **BELEUCHTUNGSSYSTEM MIT MINDESTENS EINEM LEUCHTBAND**

LIGHTING SYSTEM COMPRISING AT LEAST ONE LUMINOUS BAND

SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE PRÉSENTANT AU MOINS UNE BANDE LUMINEUSE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **30.04.2009 DE 102009019285**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.2012 Patentblatt 2012/10

(73) Patentinhaber: **OSRAM GmbH
80807 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **KRAUS, Robert**
93051 Regensburg (DE)
• **PREUSCHL, Thomas**
93161 Sinzing (DE)
• **STRAUSS, Steffen**
93047 Regensburg (DE)
• **WELS, Birgit**
81541 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 051 528 DE-A1-102007 003 809
FR-A1- 2 739 524 GB-A- 2 095 482
US-A- 4 173 035 US-A- 5 559 681

EP 2 425 176 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft Beleuchtungssystem mit mindestens einem Leuchtband und mindestens einem Verbindungselement.

Stand der Technik

[0002] Es sind quasi-endlose LED-Leuchtbänder bekannt, die beispielsweise aus einer zusammenhängenden Abfolge von bandförmigen Einheitsleiterplatten oder Einheitsleiterplattenabschnitten bestehen und die in festgelegten Abständen zwischen zwei Einheitsleiterplatten getrennt werden können, z. B. alle 200 mm. Solche Leuchtbänder sind beispielsweise aus der LINEARLight-Serie der FA. OSRAM bekannt.

[0003] Eine Trennung an anderen als den vorgegebenen Abständen zwischen den Einheitsleiterplatten (also eine Durchtrennung einer Einheitsleiterplatte) würde zu einer Unterbrechung des Stromkreises und damit zu einer Zerstörung des LED-Bands führen. Für einige Anwendungen sind jedoch andere als die fest vorgegebenen Bandlängen gefordert, beispielsweise um das LED-Band passgenau in eine Ecke verlegen zu können.

[0004] Aus der DE 10 2009 008 095 ist es bekannt, zwischen zwei Halbleiterlichtquellen einen Kontaktbereich mit Überbrückungskontakten vorzusehen, die als SMD-Kontakte ausgebildet sind. Soll das Leuchtband nun an einer derartigen Stelle getrennt werden, kann zwischen den Überbrückungskontakten mittels eingelöteter SMD-Widerstände der Stromkreis des Leuchtbandes geschlossen werden. Aufgrund der Verkürzung des Leuchtbandes und der dadurch reduzierten Anzahl der Halbleiterlichtquellen sind diese Widerstände so auszulegen, dass bei Nennstrom die überschüssige Spannung abfällt.

[0005] Für viele Verwender derartiger Leuchtbänder ist das händische Auflöten von SMD-Widerständen schwierig zu handhaben. Weiterhin sind die Widerstandswerte dieser Endwiderstände abhängig vom Strom des Schaltkreises. Dies kann zu Verwechslungen bzw. Fehlern bei der Auswahl der passenden Widerstände führen.

[0006] Die US 4,173,035 und die DE 100 51 528 A1 zeigen jeweils ein Leuchtband, das unterteilbar und mittels geeigneter Stecker nach einer Kürzung wieder verbindbar oder an eine Stromversorgung anschließbar ist.

Darstellung der Erfindung

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Beleuchtungssystem zu schaffen, das eine einfach umzusetzende Möglichkeit zur Konfektionierung von Leuchtbändern, insbesondere bei einer Abtrennung innerhalb einer Einheitsleiterplatte, bietet.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Beleuchtungssystem gemäß Anspruch 1.

[0009] Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0010] Das Beleuchtungssystem umfasst mindestens ein Verbindungselement, insbesondere Steck- und/oder Klemmverbindungselement, sowie mindestens ein Leuchtband mit mindestens einer bandförmigen Einheitsleiterplatte, wobei die Einheitsleiterplatte mit mindestens zwei Halbleiterlichtquellen, insbesondere Leuchtdioden (LED), bestückt ist und mindestens einen zwischen mindestens zwei Halbleiterlichtquellen angeordneten Kontaktbereich aufweist, wobei der Kontaktbereich durchtrennbar ausgebildet ist und der Kontaktbereich und das Verbindungselement derart ausgestaltet sind, dass nach einem Durchtrennen des Kontaktbereichs das Verbindungselement auf den Kontaktbereich aufbringbar ist und mittels Aufbringen des Verbindungselements auf den Kontaktbereich mindestens ein Stromkreis auf der Einheitsleiterplatte schließbar ist.

[0011] Als Verbindungselemente sind im Rahmen dieser Anmeldung alle Vorrichtungen zur elektrischen Kontaktierung einer Leiterplatte anzusehen, die auf mechanischem Weg, d.h. im Wesentlichen unter Vermeidung von Wärme und/oder chemischen Prozessen geeignet sind eine, je nach Ausführungsform auch wieder lösbare, elektrische Verbindung herzustellen.

[0012] Das Leuchtband kann im Kontaktbereich mit einfachen Mitteln, beispielsweise durch Schneiden, Ritzen, Brechen oder ähnliches getrennt und so auf die gewünschte Länge gebracht werden. Anschließend wird der nun geöffnete Stromkreis auf der Leiterplatte geschlossen, indem das Verbindungselement auf die Trennstelle aufgebracht, im Falle eines Steckverbindungselements beispielsweise aufgeschoben, wird, was wesentlich einfacher vorgenommen werden kann als beispielsweise eine SMD-Lötung. Zudem wird eine thermische Belastung durch den Lötprozess vermieden. Die Auswahl des zum Schließen des Stromkreises geeigneten Bauteils, also beispielsweise des richtigen Widerstands, kann durch die Ausgestaltung des Verbindungselements ebenfalls vereinfacht werden, da dieses so ausgestaltet sein kann, dass eine Verwechslung ausgeschlossen wird.

[0013] Indem zur Schließung des mindestens einen Stromkreises mindestens ein elektronisches Bauelement, insbesondere mindestens ein Widerstand und/oder mindestens eine Diode vorgesehen ist, wird sichergestellt, dass der Stromkreis in adäquater Weise, d.h. so, dass eine Überlastung von Komponenten, insbesondere der Halbleiterlichtquellen und/oder der Stromversorgung ausgeschlossen und die gewünschte Leistung erreicht wird.

[0014] Erfindungsgemäß ist die Anordnung der Kontakte im Kontaktbereich abhängig von der Anzahl der Halbleiterlichtquellen zwischen einer Stromeinspeisestelle und/oder einer Endstelle des Leuchtbandes und dem Kontaktbereich ausgebildet und die Position der Kontakte ist mit der Anzahl der abgetrennten bzw. verbliebenen Halbleiterlichtquellen korreliert, was damit

auch einfach erkennbar ist und damit die Auswahl eines geeigneten Bauelements zur Schließung des Stromkreises bzw. eines geeigneten Verbindungselements ermöglicht.

[0015] Durch ein Verbindungselement mit zur Anordnung der Kontakte auf dem Leuchtband passender Anordnung von Gegenkontakten, die mit passenden Elementen zum Schließen mindestens eines Stromkreises in Wirkverbindung stehen, kann sichergestellt werden, dass der Stromkreis in adäquater Weise, d.h. so, dass eine Überlastung von Komponenten, insbesondere der Halbleiterlichtquellen und/oder der Stromversorgung ausgeschlossen und die gewünschte Leistung erreicht wird. Zudem kann gegebenenfalls durch die Auswahl eines passenden Verbindungselements eine Auswahl getroffen werden, welcher Stromkreis des Leuchtbandes geschlossen wird und so beispielsweise die Auswahl einer Beleuchtungsfunktion getroffen werden.

[0016] Es ist weiterhin von Vorteil, wenn in Abhängigkeit von der Anzahl der Halbleiterlichtquellen zwischen einer Stromeinspeisestelle und/oder einer Endstelle des Leuchtbandes und einem Kontaktbereich unterschiedliche Stromkreise schließbar sind. Dadurch kann ebenfalls sichergestellt werden, dass der Stromkreis in adäquater Weise, d.h. so, dass eine Überlastung von Komponenten, insbesondere der Halbleiterlichtquellen und/oder der Stromversorgung ausgeschlossen und die gewünschte Leistung erreicht wird.

[0017] Zweckmäßigerweise weist mindestens ein Kontakt, der zur Übertragung eines an mehreren, insbesondere allen, Kontaktbereichen annähernd gleichen Potentials vorgesehen ist, an diesen Kontaktbereichen die gleiche Position in transversaler Richtung auf. Dies ermöglicht eine einfache Gestaltung des auf den durchtrennten Kontaktbereich aufbringbaren Verbindungselements, da der Gegenkontakt für dieses Potential immer an der gleichen Stelle des Verbindungselements angeordnet sein kann.

[0018] Zweckmäßigerweise sind von dem mindestens einen Kontakt, der zur Übertragung eines an mehreren, insbesondere allen, Kontaktbereichen annähernd gleichen Potentials vorgesehen ist, weitere Kontakte des gleichen Kontaktbereichs mit zunehmender Anzahl der Halbleiterlichtquellen zwischen einer Stromeinspeisestelle und/oder einer Endstelle des Leuchtbandes und dem Kontaktbereich weiter entfernt.

[0019] Dadurch kann eine besonders einfache Verbindung der Kontakte in dem Verbindungselement hergestellt werden, bei der das Kreuzen von Verbindungsleitungen vermieden wird.

[0020] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist mindestens ein zur Schließung des mindestens einen Stromkreises vorgesehenes elektronisches Bauelement im Bereich des Verbindungselements, insbesondere innerhalb eines das Verbindungselement zumindest teilweise umschließenden Gehäuses angeordnet. Dadurch wird eine besonders einfache Bauweise mit wenigen Komponenten erzielt, die mit wenig Aufwand

montierbar ist. Ist das Leuchtband zur Abführung von Wärme auf einem entsprechenden Untergrund, beispielsweise einem Kühlkörper, angeordnet, kann das Verbindungselement ebenfalls auf einfache Weise damit in Wirkverbindung gebracht werden und so die Wärme der elektronischen Bauelemente auf einfache Weise abgeführt werden.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist mindestens ein zur Schließung des mindestens einen Stromkreises vorgesehenes elektronisches Bauelement räumlich getrennt von dem Verbindungselement angeordnet. Dadurch kann das Verbindungselement besonders kompakt ausgeführt werden, was beispielsweise das Einpassen des Leuchtbandes in räumlich beengten Verhältnissen vorteilhaft sein kann. Die elektronischen Bauelemente können dabei an einem geeigneten Einbauort, auch in einiger Entfernung zum Leuchtband, angeordnet werden.

[0022] Zweckmäßigerweise ist mindestens ein zur Schließung des mindestens einen Stromkreises vorgesehenes elektronisches Bauelement auf einer Kühlvorrichtung, insbesondere einem Kühlkörper, angeordnet. Die elektronischen Bauelemente können, insbesondere wenn viele LEDs von der Einheitsleiterplatte abgetrennt werden und damit viel Leistung in die elektronischen Bauelemente fließt, erhebliche Wärme entwickeln, die so auf einfache Weise abgeführt werden kann.

[0023] Es ist von Vorteil, wenn das Verbindungselement mindestens ein Nullkraft-Verbindungselement umfasst, insbesondere als Nullkraft-Verbindungselement ausgebildet ist. Dadurch kann das Verbindungselement einfach und mit einem geringen Beschädigungsrisiko auf das Leuchtband aufgebracht werden.

[0024] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn mindestens zwei in mindestens einem Kontaktbereich auf gegenüberliegenden Seiten des Leuchtbandes angeordnete, im Betrieb des Leuchtbandes mit unterschiedlichem Potential beaufschlagbare stromführende Elemente, insbesondere Kontakte und/oder Leiterbahnen im Kontaktbereich transversal voneinander beabstandet angeordnet sind. Bei typischen Leuchtbändern besitzt die flexible Leiterplatte, die auf der Ober- und der Unterseite jeweils mit Leiterbahnen und/oder Kontakten belegt ist, möglichst dünn ausgebildet. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung wird vermieden, dass beim Abschneiden unbeabsichtigt ein Kontakt zwischen den auf der Oberseite und der Unterseite befindlichen stromführenden Bauteilen hergestellt wird.

[0025] Die für das erfindungsgemäße Beleuchtungssystem geschilderten Merkmale können auch in den das System bildenden Komponenten, d.h. einem Leuchtband und dazu passenden Verbindungselementen, die auch einzeln vertrieben werden können, jeweils einzeln verwirklicht werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0026] Im Folgenden soll die Erfindung anhand von

Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche oder gleich wirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten Elemente und deren Größenverhältnisse untereinander sind grundsätzlich nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können einzelne Elemente, wie zum Beispiel Schichten, Bauteile, Bauelemente und Bereiche, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben dick oder groß dimensioniert dargestellt sein. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 ein Leuchtband nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 ein Leuchtband für ein erfindungsgemäßes Beleuchtungssystem,

Fig. 3 ein Verdrahtungsschema eines erfindungsgemäßen Verbindungselements,

Fig. 4 ein Steckelement als Beispiel für ein erfindungsgemäßes Verbindungselement,

Fig. 5 ein weiteres Steckelement als Beispiel für ein erfindungsgemäßes Verbindungselement,

Fig. 6 eine Darstellung eines erfindungsgemäßen Leuchtbandes.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0027] FIG 1 zeigt oben in Draufsicht ein herkömmliches flexibles Leuchtband 1 aus beispielhafterweise zwei zusammenhängenden identischen Einheitsleiterplatten 2. Jede der Einheitsleiterplatten 2 weist ein flexibles Substrat 3 aus Polyimid auf, deren hier sichtbare Vorderseite mit vier Leuchtdioden 4 bestückt ist. Die Leuchtdioden 4 sind bezüglich einer Längsrichtung der Einheitsleiterplatte 2 gleichmäßig beabstandet (äquidistant) positioniert. An beiden (bezüglich der Längsrichtung gesehenen) Endbereichen weist jede der Einheitsleiterplatten 2 elektrische Kontakte 5, hier: jeweils zwei Kontakte 5, auf.

[0028] Bei der Herstellung des Leuchtbands 1 werden die Einheitsleiterplatten 2 integral hergestellt, wobei die Substrate 3 der Einheitsleiterplatten 2 als ein einziges, einstückiges Quasi-Endlos-Substrat des Leuchtbands 1 vorliegen. Ebenso sind die aneinander angrenzenden Kontakte 5 zweier benachbarter Einheitsleiterplatten 2 als ein einziger Kontaktstreifen ausgeführt, welcher sich über beide Einheitsleiterplatten 2 zieht.

[0029] Zur Trennung des Leuchtbands 1 kann dieses, wie durch die Schere symbolisch angedeutet, entlang einer Trennlinie T getrennt werden. Damit eine Auftrennung des Leuchtbands 1 nicht zu einer Stromunterbrechung sämtlicher Einheitsleiterplatten 2 führt, hängen die Einheitsleiterplatten 2 elektrisch parallel zusammen. Bei einer Trennung werden somit nur diejenigen Einheitslei-

terplatten 2 von einer Stromzufuhr abgeschnitten, welche von einer - z. B. externen - elektrischen Versorgungsquelle abgetrennt werden. Jedoch führt eine Trennung zwischen Leuchtdioden 4 einer Einheitsleiterplatte 2 dazu, dass sämtliche Leuchtdioden 4 dieser Einheitsleiterplatte 2 ausfallen, da die Leuchtdioden 4 einer Einheitsleiterplatte 2 elektrisch in Reihe geschaltet sind.

[0030] Figur 1 zeigt in der Mitte in Draufsicht eine Einheitsleiterplatte 2 gemäß dem Stand der Technik in einer Detailansicht. Zwischen jeweils zwei Leuchtdioden 4 ist ein Paar von Überbrückungskontakten 6 in Form von Lötfeldern angeordnet. Jedes der Paare von Überbrückungskontakten 6 kann beispielsweise durch Auflöten eines oberflächenmontierbaren Widerstands (o. Abb.) überbrückt werden. Durch diese Anordnung kann die Einheitsleiterplatte 2 zwischen zwei Leuchtdioden 4 durchtrennt werden, z. B. entlang einer Trennlinie U, genauer gesagt zwischen einem Paar von Überbrückungskontakten 6 und der elektrisch nachgeschalteten, hier: weiter rechts angeordneten, Leuchtdiode 4.

[0031] Figur 1 zeigt unten ein mögliches Schaltbild der Einheitsleiterplatte 2. An einem, hier linken, Ende, ist die Einheitsleiterplatte 2 mit einer Steuerschaltung 7 bestückt, welche zwei Transistoren Q1, Q2 und zwei Widerstände R1, R2 aufweist. Die Steuerschaltung 7 ist über die Kontakte 8 und/oder 9 an eine elektrische Versorgung (o. Abb.) angeschlossen. Der Steuerschaltung 7 sind die Leuchtdioden 4 elektrisch in Reihe nachgeschaltet. Wird die Einheitsleiterplatte 2 ohne weitere Maßnahmen entlang der Trennlinien U aus FIG 1 oben durchtrennt, wird der Stromkreis dieser Einheitsleiterplatte 2 unterbrochen, wodurch alle Leuchtdioden 4 nicht mehr leuchten würden. Durch eine elektrische Überbrückung eines Paares von Überbrückungskontakten 6 mittels eines jeweiligen Überbrückungswiderstands R3, R4 bzw. R5 kann der Stromkreis vor (bezüglich der Steuerschaltung 7) den Überbrückungskontakten 7 wieder geschlossen werden, wodurch die im dann wieder geschlossenen Teil des Stromkreises vorhandenen Leuchtdioden 4 leuchten können. Da über die Überbrückungswiderstände R3, R4, R5 auch Leistung abgebaut werden soll, wird für SMD-Widerstände eine vorteilhafte Baugröße von mindestens 0603 (Zoll-Code, 1608 im metrischen Code), 0805 (Zoll-Code, 2012 im metrischen Code) oder insbesondere 1206 (Zoll-Code, 3216 im metrischen Code) bevorzugt. Bei einer im Wesentlichen widerstandslosen Überbrückung würde über die noch mit Strom versorgten Leuchtdioden 4 ein zu geringer Spannungsabfall auftreten.

[0032] Figur 2 zeigt schematisch eine Einheitsleiterplatte 2 eines Leuchtbandes 1 für ein erfindungsgemäßes Beleuchtungssystem in Draufsicht. Ebenfalls schematisch gezeigt ist das Layout der Einheitsleiterplatte 2. Der prinzipielle Aufbau entspricht dem in Figur 1 gezeigten Leuchtband 2, d.h. an beiden (bezüglich der Längsrichtung gesehenen) Endbereichen E weist jede der Einheitsleiterplatten 2 elektrische Kontakte 5a, 5b, hier jeweils zwei Kontakte 5a, 5b auf.

[0033] Zur Trennung des Leuchtbandes 1 kann dieses, wie durch die Schere symbolisch angedeutet, entlang einer Trennlinie T getrennt werden.

[0034] Das Layout der Einheitsleiterplatte 2 entspricht im Wesentlichen dem in Figur 1 unten gezeigten Schaltbild, wobei auf eine Darstellung der Steuerschaltung 7 verzichtet wurde. Es sind zwei durchgehende Leiterbahnen 10, 11 vorgesehen, die auch zur Stromversorgung nachfolgender Einheitsleiterplatten 2 verwendet werden können, so dass die Einheitsleiterplatten 2 eines Leuchtbandes 1 elektrisch parallel geschaltet sind. Innerhalb einer Einheitsleiterplatte 2 sind die LEDs 4 mittels einer die LEDs 4 verbindenden Leiterbahn 12 in Reihe geschaltet.

[0035] An den Trennlinien T ist jeweils ein Kontaktbereich 13 vorgesehen, an dem eine erste durchgehende Leiterbahn 10 sowie die die LEDs 4 verbindende Leiterbahn 12 jeweils mit einem Kontakt 14a, 14b versehen sind. Wird die Einheitsleiterplatte 2 ohne weitere Maßnahmen entlang einer der Trennlinien T durchtrennt, wird der Stromkreis durch die Leuchtdioden 4 unterbrochen. Durch eine elektrische Überbrückung eines Paares von Kontakten 14a, 14b mittels eines jeweiligen Überbrückungselements kann der Stromkreis wieder geschlossen werden, wodurch die im dann wieder geschlossenen Teil des Stromkreises vorhandenen Leuchtdioden 4 leuchten können. Dazu ist beispielsweise ein angepasster Widerstand erforderlich, der in Abhängigkeit von der Zahl der betriebenen bzw. abgetrennten LEDs 4 die nötige Leistung abbaut.

[0036] Die Kontakte 14b der durchgehenden Leiterbahn 10 (die selbstverständlich an allen Kontaktbereichen 13 das annähernd gleiche Potential aufweisen) befinden sich an allen Kontaktbereichen 13 in transversaler Richtung des Leuchtbandes 1 gesehen an der gleichen Position, wohingegen die Position des Kontakts 14a der die LEDs 4 verbindenden Leiterbahn 12 je nach Anzahl der LEDs 4 zwischen der Trennstelle T und den Kontakten 5a zur Stromeinspeisung in die Einheitsleiterplatte 2 variiert. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel nimmt mit zunehmender Zahl der betriebenen LEDs 4 der Abstand zwischen dem Kontakt 14b der durchgehenden Leiterbahn 10 und dem Kontakt 14a der die LEDs verbindenden Leiterbahn 12 ab, d.h. mit zunehmender Zahl der abgetrennten LEDs 4 nimmt der Abstand zwischen dem Kontakt 14b der durchgehenden Leiterbahn 10 und dem Kontakt 14a der die LEDs 4 verbindenden Leiterbahn 12 zu.

[0037] Dies ermöglicht einen besonders einfachen Aufbau des Verbindungselements 15, dessen Schaltplan beispielhaft in Figur 3 gezeigt ist. Ein Kontakt 16 des Verbindungselements 15 ist zur Kontaktierung des Kontakts 14b der durchgehenden Leiterbahn 10 vorgesehen, während die Kontakte 17 zur Kontaktierung der Kontakte 14a der die LEDs 4 verbindenden Leiterbahnen 12 vorgesehen sind. Die Elemente 18 stehen für elektronische Bauelemente 18a, die zur Schließung eines Stromkreises des Leuchtbandes 1 benötigt werden. Ein Element

18 ist jeweils zur Kompensation des Fehlens einer LED 4 vorgesehen, d.h. an dem Element 18 fällt die Spannung im gleichen Maß wie an einer auf dem Leuchtband 1 verwendeten LED 4 ab. Wenn mit zunehmender Anzahl der abgeschnittenen LEDs 4 der Abstand zwischen den Kontakten 14a und 14b abnimmt (bzw. abnehmender Anzahl der betriebenen LEDs 4 zunimmt), kann somit das Verbindungselement 15 ohne kreuzende Leiterbahnen gestaltet werden, was die Herstellung vereinfacht.

[0038] Die Elemente 18 können beispielsweise aus einzelnen Widerständen oder Dioden oder auch aus Arrays von derartigen elektronischen Bauelementen 18a bestehen. Eine Verwendung von Widerständen bietet sich als einfache und kostengünstige Variante an, wenn in allen Anwendungsfällen das Leuchtband mit konstantem Strom betrieben wird, da dann auch der Spannungsabfall am Widerstand klar definiert ist. Soll das Verbindungselement 15 an unterschiedlichen Strömen betrieben werden können, ist die aufwändigere Verwendung von Dioden ratsam, da diese immer den gleichen Spannungsabfall, wie er auch an den abgetrennten LEDs 4 auftreten würde, aufweisen.

[0039] Figur 4 zeigt verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Verbindungselements. In Figur 4a ist ein Verbindungselement 15 gezeigt, das im Wesentlichen aus einem so genannten ZIF-Stecker 19, d.h. einem Nullkraftverbindungselement 19, mit einer direkt und fest damit verbundenen FR4-Platine 20, d.h. einer aus Epoxidharz und Glasfasergewebe aufgebauten Platine, aufgebaut ist. Das Verbindungselement 15 kann zum Ersatz von bis zu drei abgetrennten LEDs 4 verwendet werden, die durch 3 Dioden 21 als elektronische Bauelemente 18a substituiert werden. Der Aufbau entspricht dem in Figur 3 gezeigten Schema. Figur 4b zeigt ein in weiten Teilen mit dem in Figur 4a gezeigten identisches Verbindungselement 15, wobei hier nun ein zusätzlicher (im ZIF-Stecker 19 verborgener) Kontakt zur Verbindung mit der zweiten durchgehenden Leiterbahn 11 des Leuchtbandes vorgesehen ist. Damit können die beiden durchgehenden Leiterbahnen 10, 11 über das Verbindungselement 15 hinaus mittels der Anschlusskabel 22 weitergeführt werden, um beispielsweise mit weiteren Leuchtbändern 2 verbunden zu werden.

[0040] Figur 4c zeigt eine Variante des in Figur 4b gezeigten Verbindungselements 15, bei dem ein Gehäuse 23 die Platine 20, die Dioden 21 sowie teilweise den ZIF-Stecker 19 sowie die Anschlusskabel 22 umgibt. Das Gehäuse 23 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Spritzgussteil ausgeführt, das zur besseren Wärmeabfuhr mit so genanntem Sealgel, d.h. einer wärmeableitenden, elektrisch isolierenden und ggf. gegen Feuchtigkeit schützenden Masse, gefüllt ist. Andere Ausführungsformen des Gehäuses 23 sind denkbar, sowohl bezüglich der Formgebung und der Herstellung als auch des verwendeten Werkstoffs, beispielsweise in Form eines Vergusses oder durch Aufbringen eines Schmelzklebstoffs.

[0041] Figur 4d zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verbindungselements 15. Im

Unterschied zu dem in Figur 4c gezeigten Beispiel ist hier die Platine 20 als Metallkernplatine ausgeführt, was eine bessere Wärmeabfuhr von den elektronischen Bauteilen 18a ermöglicht. Um die Wärmeabfuhr weiter zu verbessern, ist die Platine 20 auf ihrer Unterseite nicht von dem Gehäuse 23 umgeben und kann so direkt mit einer Klebeschicht 24 mit einem hier nicht dargestellten Kühlkörper verbunden werden, der beispielsweise auch zur Kühlung des Leuchtbandes 1 dient.

[0042] Eine weitere Ausführungsform des Verbindungselements ist schematisch in Figur 5 gezeigt. Hier ist ein Stecker 19 als Verbindungselement 15 mittels einer Kabelverbindung 25 mit einem Elektronikmodul 26 verbunden, das die zur Schließung des Stromkreises benötigten Elemente 18 enthält und wiederum auf einem Kühlkörper 27 angeordnet ist. Diese Bauform bietet sich besonders an, wenn hohe Leistungen abgeführt werden müssen, da durch die räumliche Trennung des Elektronikmoduls 26 von dem Leuchtband 1 dessen thermische Belastung deutlich reduziert werden kann. Zudem benötigt der Stecker 19 am Ende des Leuchtbandes 1 wesentlich weniger Einbauraum als wenn eine Anordnung nach Figur 4 verbaut wird.

[0043] Figur 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes, noch nicht mit Bauelementen bestücktes Leuchtband 1 in der Gesamtschau (unten) sowie in drei Detailansichten (oben). Auf der Rückseite B des Leuchtbandes 1, d.h. auf der von den LED 4 abgewandten Seite sind zwei durchgehende Leiterbahnen 28, 29 vorgesehen, die auch zur Stromversorgung nachfolgender Einheitsleiterplatten 2 verwendet werden können. Auf der Vorderseite A sind weitere Leiterbahnen 10, 11, 12 angeordnet, die primär zur Spannungsversorgung der LEDs vorgesehen sind. An den Seiten sind dabei die durchgehenden Leiterbahnen 10, 11 vorgesehen, die auch zur Stromversorgung nachfolgender Einheitsleiterplatten verwendet werden können. Diese Leiterbahnen 10, 11 können nach dem Durchtrennen auch von einem aufgeschobenen ZIF-Stecker 19 kontaktiert werden, während handelsübliche ZIF-Stecker keine Möglichkeit zur Kontaktierung der Leiterbahnen 28, 29 auf der Unterseite B bieten. In den Detailansichten ist jeweils ein Kontaktbereich 13 gezeigt, der Kontakte 14a der die LEDs 4 verbindenden Leiterbahn 12 sowie Kontakte 14b der Leiterbahn 10 aufweist. Bei Leuchtbändern nach dem Stand der Technik, insbesondere solchen, bei denen ein relativ dünnes Trägermaterial und relativ dicke Leiterbahnen verwendet werden, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel, bei dem eine Polyimidfolie von 25 µm Dicke zwischen Kupferleiterbahnen von 50 µm Dicke angeordnet ist, kann es beim Durchtrennen einer Trennstelle T vorkommen, dass die beiden Kupferlagen miteinander in Berührung kommen, so dass es bei unterschiedlichem Potential zu einem Kurzschluss kommen kann. Um dies zu vermeiden sind im gezeigten Ausführungsbeispiel die unteren Leiterbahnen 28, 29 im Kontaktbereich 13 mit Aussparungen 30 versehen, so dass diese dort transversal von den darüberliegenden Kon-

takten 14a, die ein anderes Potential aufweisen können, beabstandet sind. Ein derartiges Prinzip ist bei allen durchtrennbaren Leuchtbändern anwendbar, unabhängig davon, ob ein Verbindungselement 15 oder eine gelötete Verbindung verwendet werden oder auch gar keine Weiterbearbeitung stattfindet.

[0044] Selbstverständlich sind auch weitere Ausführungsformen der Erfindung denkbar, insbesondere wird der Fachmann eine den Anforderungen der Praxis angemessene Kombination der in den einzelnen Ausführungsbeispielen gezeigten Merkmale ohne Schwierigkeiten auffinden können. Beispielsweise ist es denkbar, dass die elektronischen Bauelemente 18a direkt in einem Stecker 19 integriert werden. Auch ist das Layout der Leuchtbänder 1 wie auch der Verbindungselemente 15 mit einfachen Mitteln an die Besonderheiten der Anwendungsfälle anpassbar. Insbesondere ist es denkbar, bei unterschiedlichen Typen von Leuchtbändern 1 identische Verbindungselemente 15 zu verwenden oder aber bei identischen Leuchtbändern 1 unterschiedliche Verbindungselemente 15, die beispielsweise aufgrund ihrer Geometrie, der verwendeten Bauteile 18a oder anderer Merkmale auf den jeweiligen Verwendungszweck abgestimmt sind. Als Beispiele hierfür können auch die unterschiedlichen Ausführungsformen in Figur 4 dienen, die jeweils bei identischen Leuchtbändern 1 eingesetzt werden können.

[0045] Das Abtrennen des Leuchtbandes 1 kann beispielsweise durch Schneiden oder Ritzen und Brechen bewerkstelligt werden. Die Leiterplatte 2 kann unter anderem zur Verlegung des Leuchtbandes 1 auch auf gekrümmten Flächen vorteilhafterweise flexibel sein ('Flexband').

[0046] Als Halbleiterlichtquelle können anstelle von oder zusätzlich zu LEDs 4 auch Laserdioden verwendet werden. Anstelle eines ZIF-Steckers 19 kann die Kontaktierung des Leuchtbandes 1 auch mittels anderer geeigneter Verbindungselemente, insbesondere mittels eines anderen Steckers oder einer Klemmverbindung erfolgen.

Patentansprüche

1. Beleuchtungssystem umfassend mindestens ein Verbindungselement (15), insbesondere Steck- und/oder Klemmverbindungselement (15), sowie mindestens ein Leuchtband (1) mit mindestens einer bandförmigen Einheitsleiterplatte (2), wobei die Einheitsleiterplatte (2) mit mindestens zwei Halbleiterlichtquellen (4), insbesondere Leuchtdioden (4), bestückt ist und mindestens einen zwischen mindestens zwei Halbleiterlichtquellen (4) angeordneten Kontaktbereich (13) aufweist, wobei der Kontaktbereich (13) durchtrennbar ausgebildet ist und der Kontaktbereich (13) und das Verbindungselement (15) derart ausgestaltet sind, dass nach einem Durchtrennen des Kontaktbereichs (13) das Verbindungs-

- element (15) auf den Kontaktbereich (13) aufbringbar ist und mittels Aufbringen des Verbindungselements (15) auf den Kontaktbereich (13) mindestens ein Stromkreis auf der Einheitsleiterplatte (2) schließbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung von Kontakten (14a, 14b) im Kontaktbereich (13) abhängig von der Anzahl der Halbleiterlichtquellen (4) zwischen einer Stromeinspeisestelle (5a) und/oder einer Endstelle (E) des Leuchtbandes und dem Kontaktbereich (13) ausgebildet und die Position der Kontakte (14a, 14b) mit der Anzahl der abgetrennten bzw. verbliebenen Halbleiterlichtquellen korreliert ist.
2. Beleuchtungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Schließung des mindestens einen Stromkreises mindestens ein elektronisches Bauelement (18a), insbesondere mindestens ein Widerstand und/oder mindestens eine Diode (21) vorgesehen ist.
 3. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit von der Anzahl der Halbleiterlichtquellen (4) zwischen einer Stromeinspeisestelle (5a) und/oder einer Endstelle (E) des Leuchtbandes (1) und einem Kontaktbereich (13) unterschiedliche Stromkreise schließbar sind.
 4. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Kontakt (14b), der zur Übertragung eines an mehreren, insbesondere allen, Kontaktbereichen (13) annähernd gleichen Potentials vorgesehen ist, an diesen Kontaktbereichen (13) die gleiche Position in transversaler Richtung aufweist.
 5. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem mindestens einen Kontakt (14b), der zur Übertragung eines an mehreren, insbesondere allen, Kontaktbereichen (13) annähernd gleichen Potentials vorgesehen ist, weitere Kontakte (14a) des gleichen Kontaktbereichs (13) mit zunehmender Anzahl der Halbleiterlichtquellen (4) zwischen einer Stromeinspeisestelle (5a) und/oder einer Endstelle (E) des Leuchtbandes (1) und dem Kontaktbereich (13) weiter entfernt sind.
 6. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein zur Schließung des mindestens einen Stromkreises vorgesehenes elektronisches Bauelement (18a) im Bereich des Verbindungselements (15), insbesondere innerhalb eines das Verbindungselement (15) zumindest teilweise umschließenden Gehäuses (23), angeordnet ist.
 7. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein zur Schließung des mindestens einen Stromkreises vorgesehenes elektronisches Bauelement (18a) räumlich getrennt von dem Verbindungselement (15) angeordnet ist.
 8. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein zur Schließung des mindestens einen Stromkreises vorgesehenes elektronisches Bauelement (18a) auf einer Kühlvorrichtung (27), insbesondere einem Kühlkörper (27), angeordnet ist.
 9. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (15) mindestens ein Nullkraft-Verbindungselement (19) aufweist, insbesondere als Nullkraft-Verbindungselement (19) ausgebildet ist.
 10. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei in mindestens einem Kontaktbereich (13) auf gegenüberliegenden Seiten (A, B) des Leuchtbandes (1) angeordnete, im Betrieb des Leuchtbandes (1) mit unterschiedlichem Potential beaufschlagbare stromführende Elemente (14a, 28, 29), insbesondere Kontakte (14a) und/oder Leiterbahnen (28, 29) im Kontaktbereich (13) transversal voneinander beabstandet angeordnet sind.

Claims

1. Lighting system comprising at least one connection element (15), in particular plug and/or clamping connection element (15), and also at least one luminous strip (1) having at least one strip-shaped standard printed circuit board (2), wherein the standard printed circuit board (2) is equipped with at least two semiconductor light sources (4), in particular light-emitting diodes (4), and has at least one contact region (13) arranged between at least two semiconductor light sources (4), wherein the contact region (13) is embodied such that it can be severed, and the contact region (13) and the connection element (15) are configured in such a way that, after severing of the contact region (13), the connection element (15) can be applied to the contact region (13) and at least one electric circuit on the standard printed circuit board (2) can be closed by means of the connection element (15) being applied to the contact region (13), **characterized in that** the arrangement of contacts (14a, 14b) in the contact region (13) is embodied in a manner dependent on the number of semiconductor light sources (4) between a current feed-in location (5a) and/or an end location (E) of the luminous strip and the contact region (13) and the position of

the contacts (14a, 14b) is correlated with the number of semiconductor light sources that have been separated or have remained.

2. Lighting system according to Claim 1, **characterized in that** at least one electronic component (18a) in particular at least one resistor and/or at least one diode (21), is provided for closing the at least one electric circuit. 5
3. Lighting system according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** different electric circuits can be closed depending on the number of semiconductor light sources (4) between a current feed-in location (5a) and/or an end location (E) of the luminous strip (1) and a contact region (13). 10
4. Lighting system according to any of Claims 1 to 3, **characterized in that** at least one contact (14b) provided for transmitting a potential that is approximately identical at a plurality of, in particular all, contact regions (13) has the same position in the transverse direction at said contact regions (13). 15
5. Lighting system according to any of Claims 1 to 4, **characterized in that** as the number of semiconductor light sources (4) between a current feed-in location (5a) and/or an end location (E) of the luminous strip (1) and the contact region (13) increases, further contacts (14a) of the same contact region (13) are further away from the at least one contact (14b) provided for transmitting a potential that is approximately identical at a plurality of, in particular all, contact regions (13). 20
6. Lighting system according to any of Claims 1 to 5, **characterized in that** at least one electronic component (18a) provided for closing the at least one electric circuit is arranged in the region of the connection element (15), in particular within a housing (23) at least partly enclosing the connection element (15). 25
7. Lighting system according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** at least one electronic component (18a) provided for closing the at least one electric circuit is arranged in a manner spatially separated from the connection element (15). 30
8. Lighting system according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** at least one electronic component (18a) provided for closing the at least one electric circuit is arranged on a cooling device (27), in particular a heat sink (27). 35
9. Lighting system according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the connection element (15) has at least one zero insertion force connection el- 40

ement (19), in particular is embodied as a zero insertion force connection element (19).

10. Lighting system according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** at least two current-carrying elements (14a, 28, 29), in particular contacts (14a) and/or conductor tracks (28, 29), which are arranged in at least one contact region (13) on opposite sides (A, B) of the luminous strip (1) and can be subjected to a different potential during the operation of the luminous strip (1) are arranged in a manner spaced apart from one another transversely in the contact region (13). 45

Revendications

1. Système d'éclairage comprenant un élément de liaison (15), en particulier un élément de liaison à fiches et/ou à bornes (15), ainsi qu'au moins une bande lumineuse (1) avec une plaquette de circuits imprimés unitaire (2), dans lequel la plaquette de circuits imprimés unitaire (2) est munie d'au moins deux sources de lumière à semi-conducteur (4), en particulier des diodes électroluminescentes (4), et présente au moins une zone de contact (13) disposée entre au moins deux sources de lumière à semi-conducteur (4), dans lequel la zone de contact (13) peut être sectionnée et la zone de contact (13) et l'élément de liaison (15) sont configurés de telle manière qu'après un sectionnement de la zone de contact (13), l'élément de liaison (15) puisse être appliqué sur la zone de contact (13) et que, au moyen de l'application de l'élément de liaison (15) sur la zone de contact (13), au moins un circuit électrique sur la plaquette de circuits imprimés unitaire (2) puisse être fermé, **caractérisé en ce que** l'agencement de contacts (14a, 14b) dans la zone de contact (13) est réalisé en fonction du nombre des sources de lumière à semi-conducteur (4) entre un point d'alimentation électrique (5a) et/ou un point d'extrémité (E) de la bande lumineuse et la zone de contact (13) et la position des contacts (14a, 14b) est corrélée avec le nombre des sources de lumière à semi-conducteur séparées ou restées. 50
2. Système d'éclairage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu pour la fermeture dudit au moins un circuit électrique au moins un composant électronique (18a), en particulier au moins une résistance et/ou au moins une diode (21). 55
3. Système d'éclairage selon une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** différents circuits électriques peuvent être fermés en fonction du nombre des sources de lumière à semi-conducteur (4) entre un point d'alimentation électrique (5a) et/ou un point d'extrémité (E) de la bande lumineuse (1) et une zo-

ne de contact (13).

4. Système d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins un contact (14b), qui est prévu pour la transmission d'un potentiel approximativement identique à plusieurs, en particulier à toutes les zones de contact (13), présente à ces zones de contact (13) la même position en direction transversale. 5
10
5. Système d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, par rapport audit au moins un contact (14b), qui est prévu pour la transmission d'un potentiel approximativement identique à plusieurs, en particulier à toutes les zones de contact (13), d'autres contacts (14a) de la même zone de contact (13) sont plus éloignés lorsqu'il se trouve un nombre croissant des sources de lumière à semi-conducteur (4) entre un point d'alimentation électrique (5a) et/ou un point d'extrémité (E) de la bande lumineuse (1) et la zone de contact (13). 15
20
6. Système d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**au moins un composant électronique (18a) prévu pour la fermeture dudit au moins un circuit électrique est disposé dans la région de l'élément de liaison (15), en particulier à l'intérieur d'un boîtier (23) entourant au moins partiellement l'élément de liaison (15). 25
30
7. Système d'éclairage selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**au moins un composant électronique (18a) prévu pour la fermeture dudit au moins un circuit électrique est disposé de façon spatialement séparée de l'élément de liaison (15) 35
8. Système d'éclairage selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**au moins un composant électronique (18a) prévu pour la fermeture dudit au moins un circuit électrique est disposé sur un dispositif de refroidissement (27), en particulier un corps de refroidissement (27). 40
9. Système d'éclairage selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison (15) présente au moins un élément de liaison à force d'insertion nulle (19), et est réalisé en particulier sous la forme d'un élément de liaison à force d'insertion nulle (19). 45
50
10. Système d'éclairage selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**au moins deux éléments de transport de courant (14a, 28, 29) disposés dans au moins une zone de contact (13) sur des côtés opposés (A, B) de la bande lumineuse (1), pouvant être alimentés pendant le fonctionnement de la bande lumineuse (1) avec un potentiel différent, en 55

particulier des contacts (14a) et/ou des pistes conductrices (28, 29), sont disposés à distance l'un de l'autre en direction transversale dans la région de contact (13).

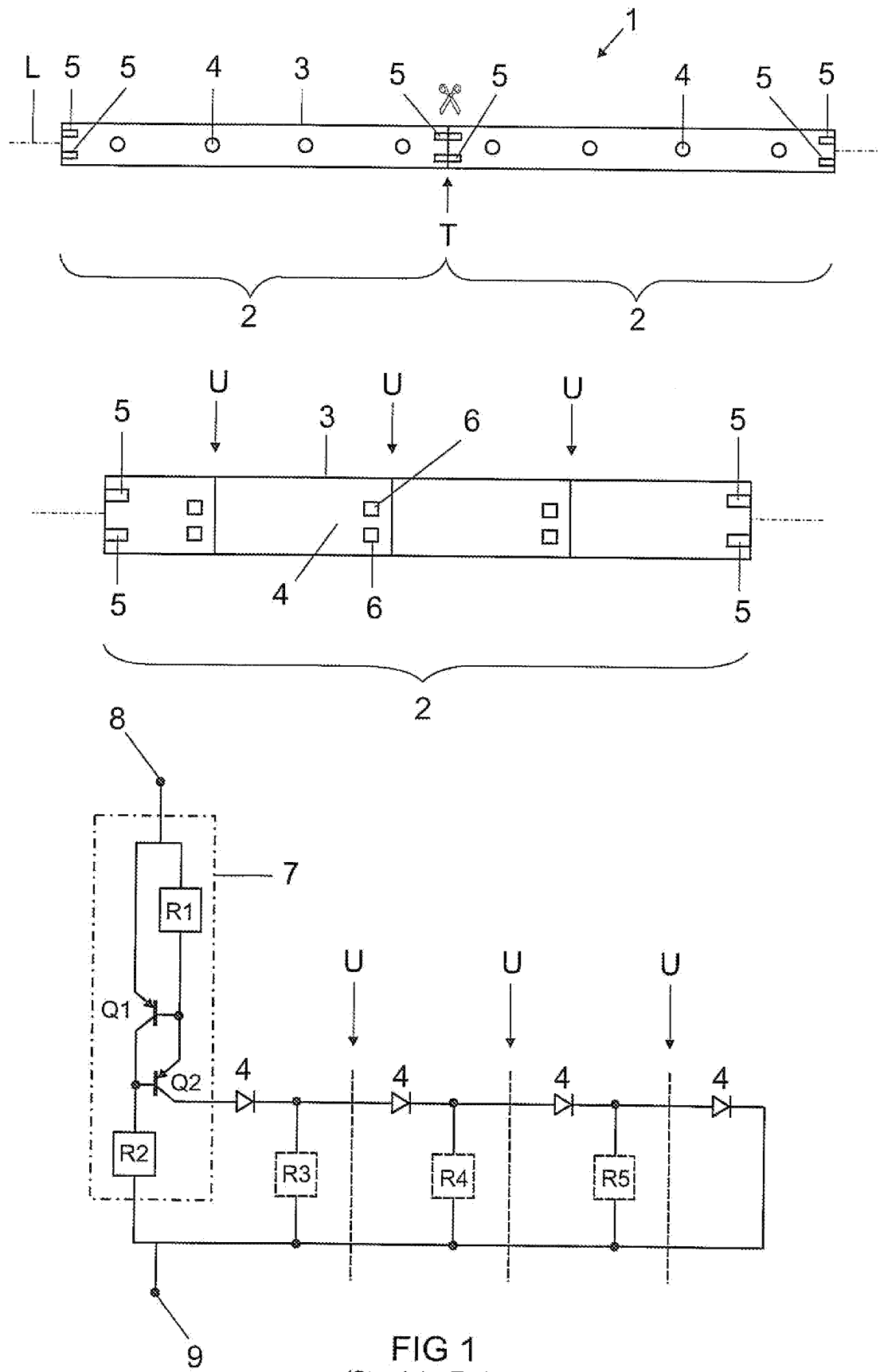


FIG 1
(Stand der Technik)

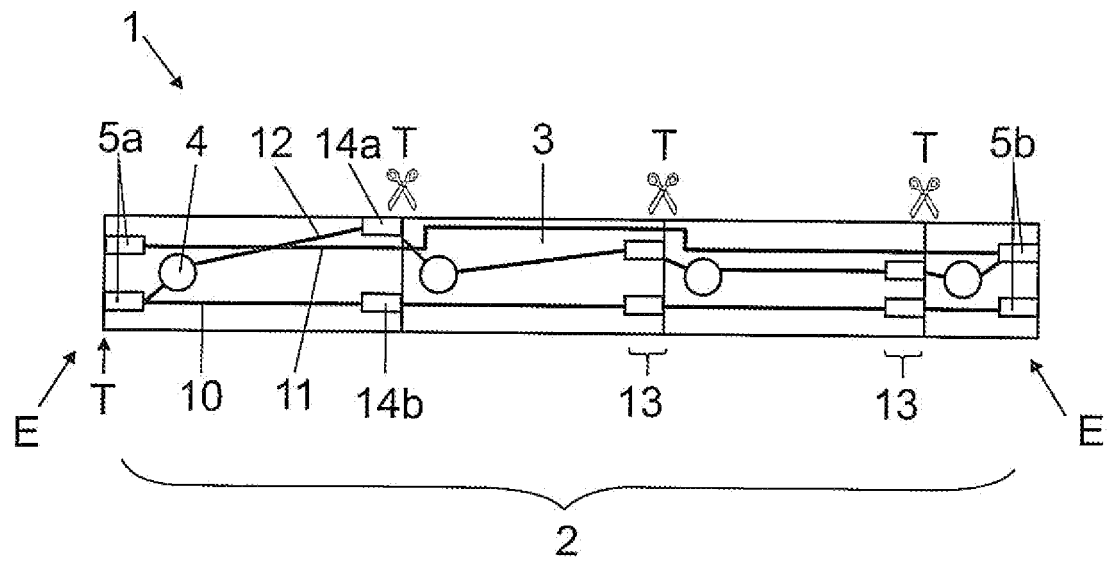


FIG 2

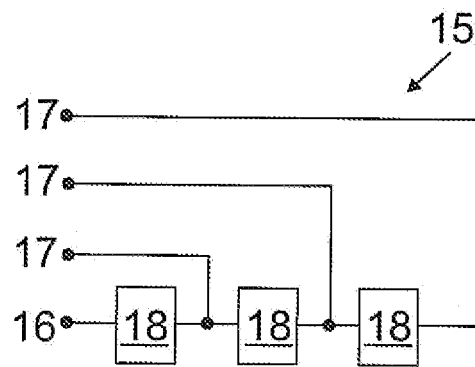


FIG 3

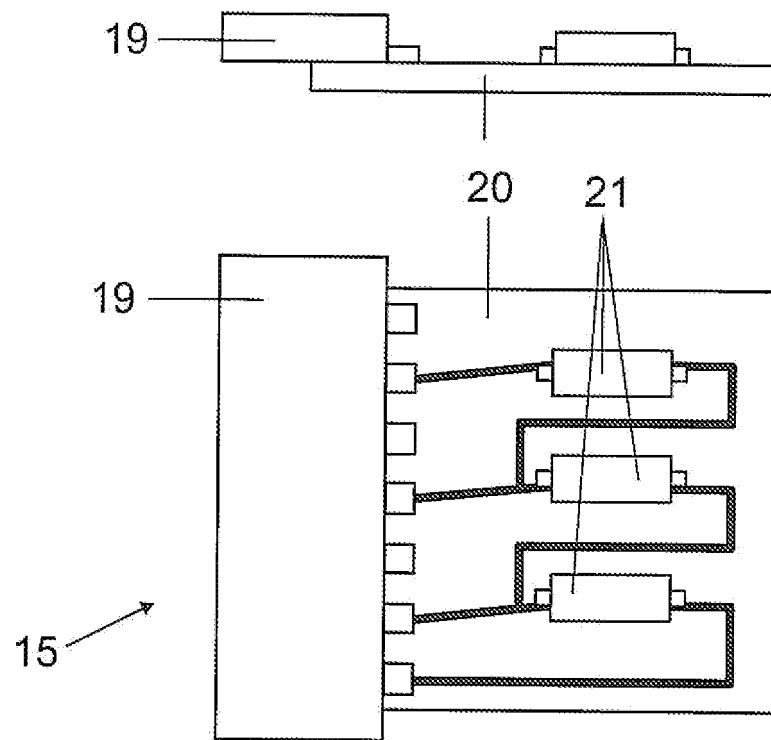


FIG 4a

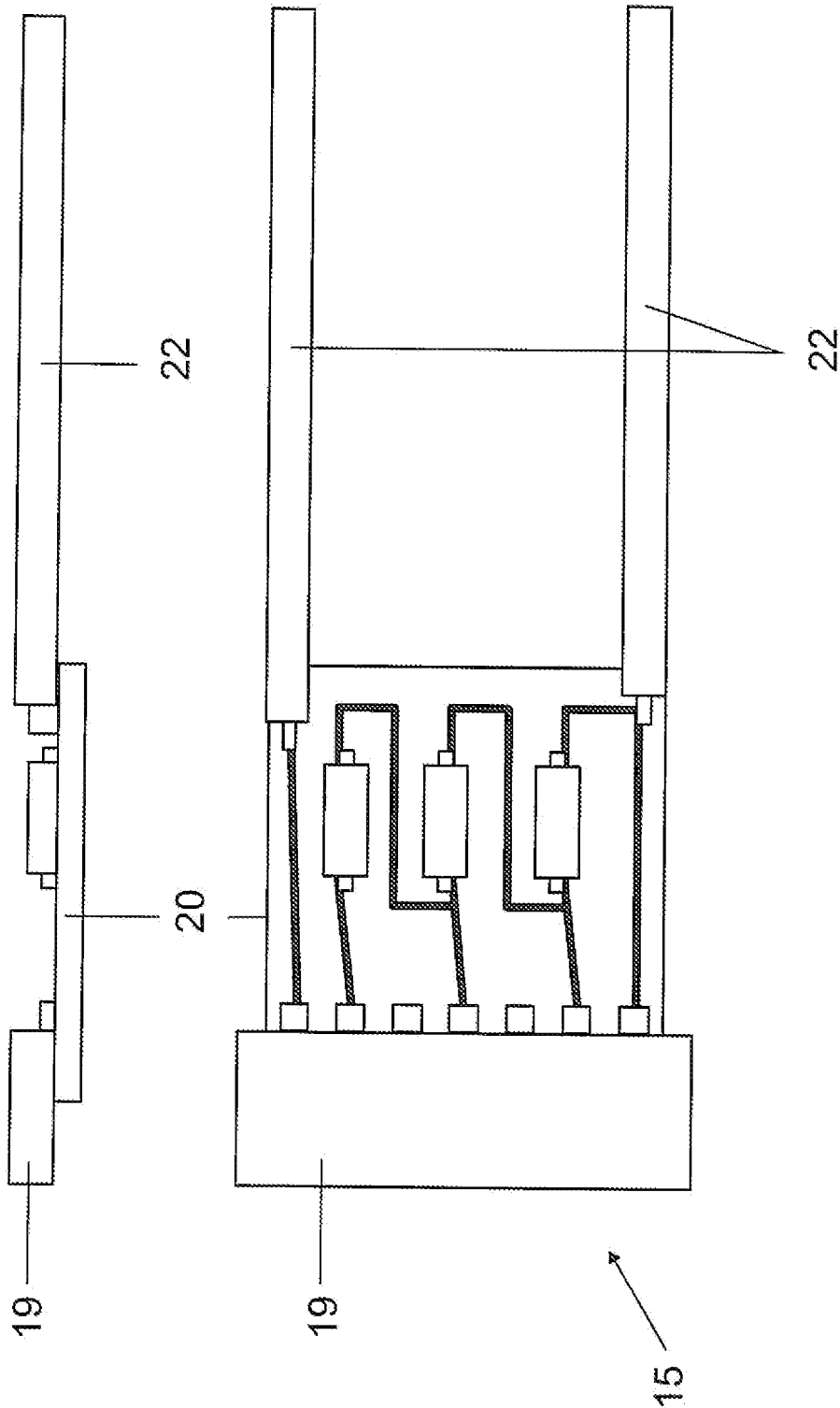
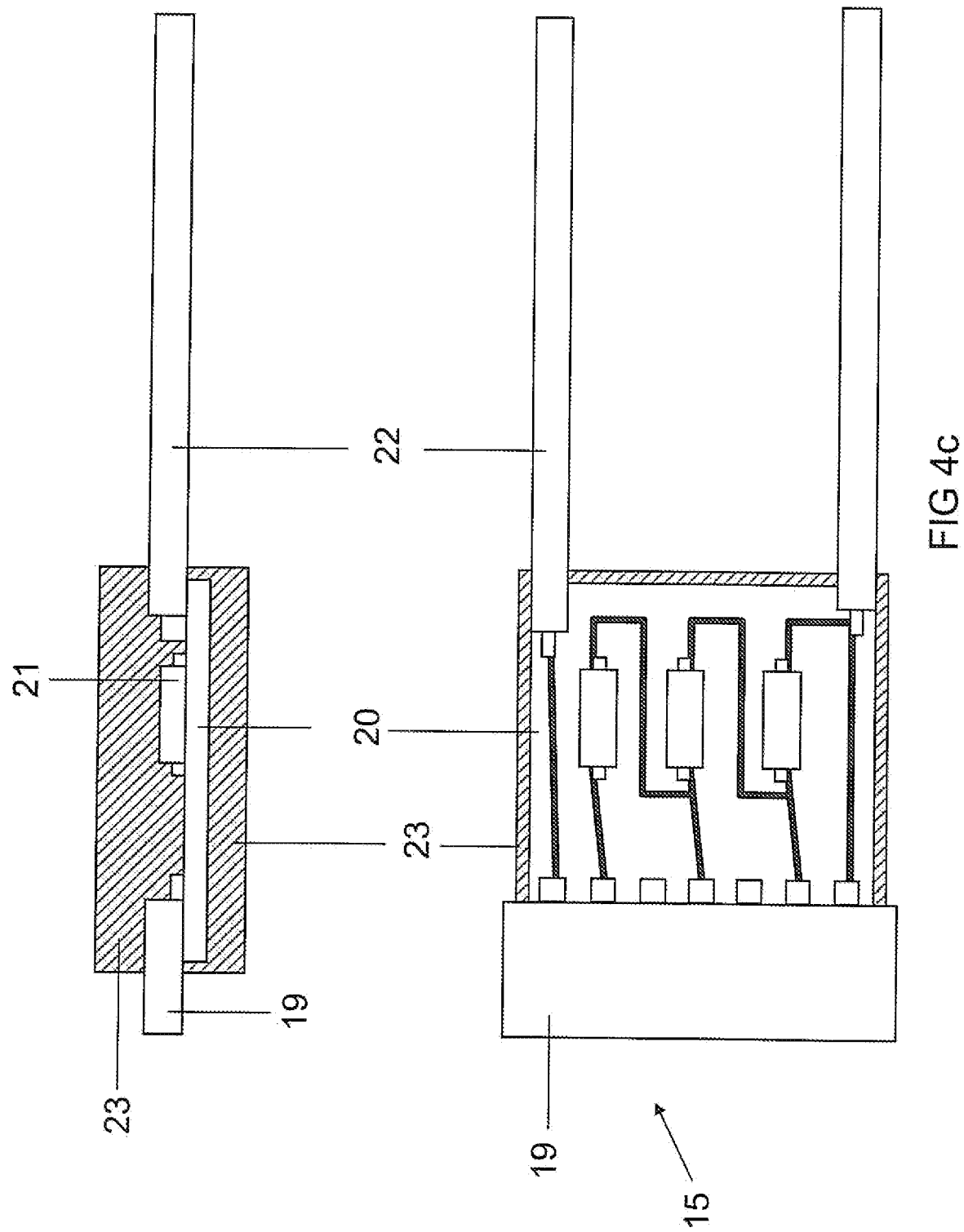


FIG 4b



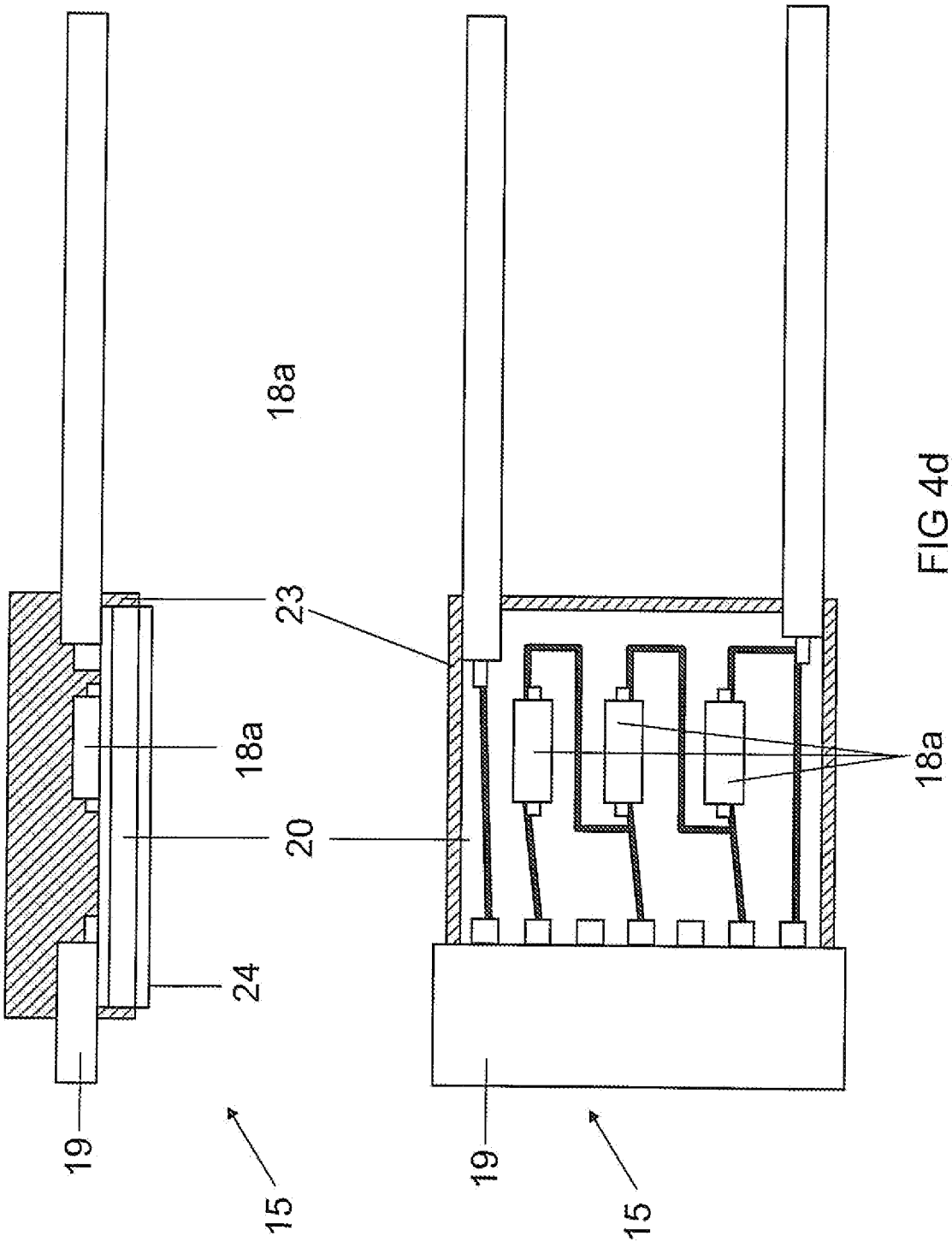


FIG 4d

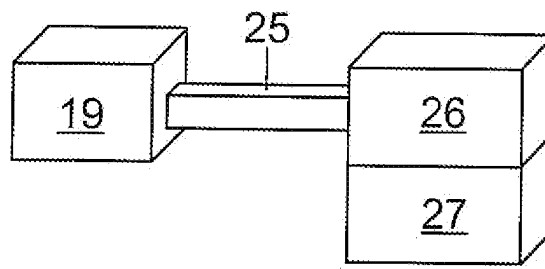


FIG 5

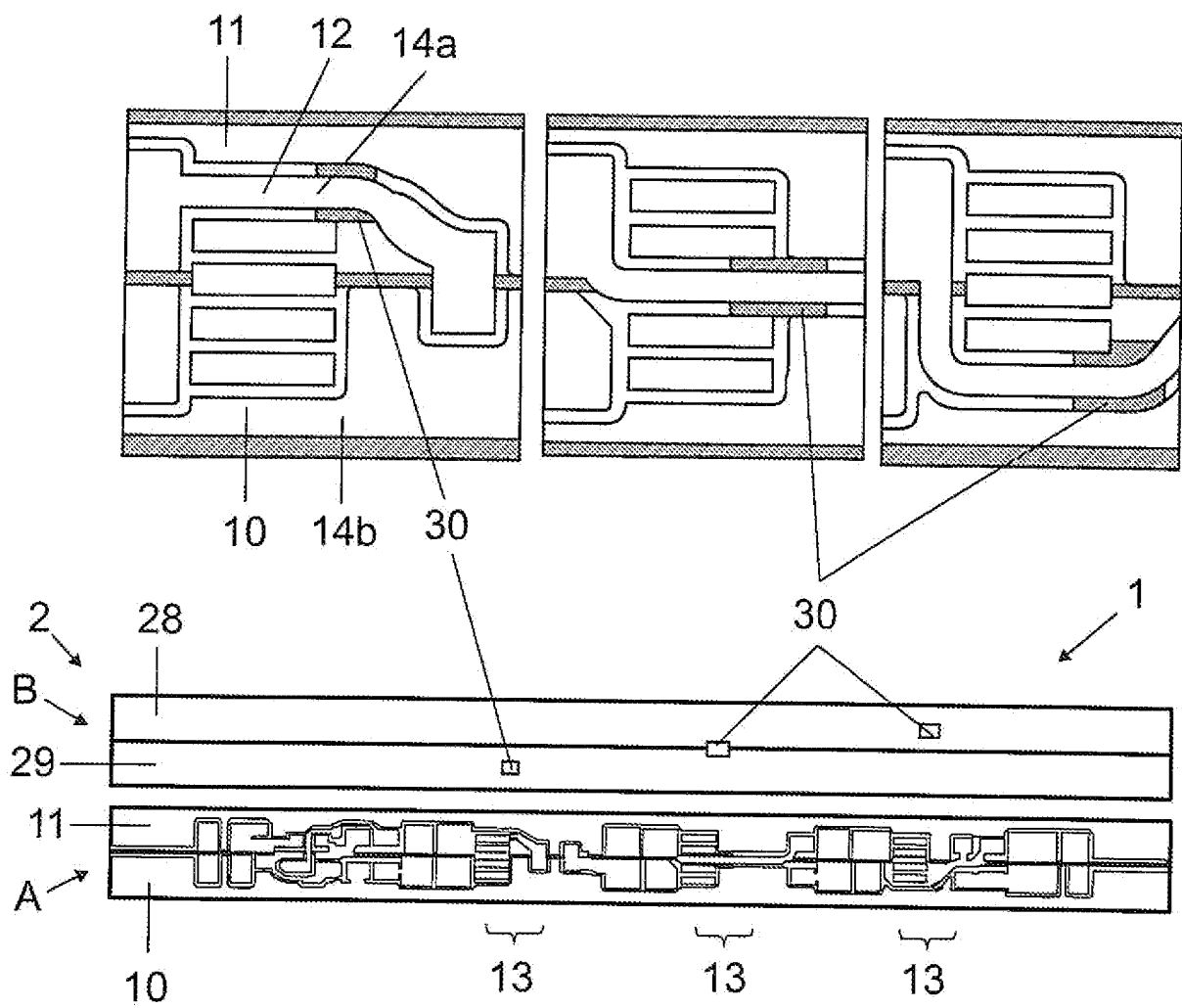


FIG 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009008095 [0004]
- US 4173035 A [0006]
- DE 10051528 A1 [0006]