

(19)



(11)

EP 2 887 461 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.09.2016 Patentblatt 2016/38

(51) Int Cl.:

H01R 12/72 ^(2011.01)

H01R 12/73 ^(2011.01)

H01R 13/28 ^(2006.01)

H01R 101/00 ^(2006.01)

H01R 35/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14198229.8**

(22) Anmeldetag: **16.12.2014**

(54) **Einpoliger elektrischer Verbinder mit hermaphroditischen Kontaktelementen**

Single-pole electrical connector with hermaphroditic contact elements

Connecteur électrique unipolaire doté d'éléments de contact hermaphrodites

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL 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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **17.12.2013 DE 202013105726 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.2015 Patentblatt 2015/26

(73) Patentinhaber: **Zumtobel Lighting GmbH
6850 Dornbirn (AT)**

(72) Erfinder: **Lafuente, Pedro
51069 Köln (DE)**

(74) Vertreter: **Kiwit, Benedikt et al
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 1 121 148 US-B1- 7 387 521

EP 2 887 461 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

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen einpoligen elektrischen Verbinder mit hermaphroditischen Kontaktelementen zum elektrischen Verbinden von Leiterplatten, insbesondere Leuchtdioden-Leiterplatten, sowie eine Leiterplatte mit zumindest einem solchen einpoligen elektrischen Verbinder und eine Leiterplatten-Anordnung, insbesondere ein Beleuchtungssystem, mit zumindest zwei solcher Leiterplatten.

2. Hintergrund

[0002] Aus dem Stand der Technik sind elektrischen Verbinder zum Verbinden von Leiterplatten, insbesondere von Leuchtdioden-Leiterplatten, bekannt. In diesem Zusammenhang wird einerseits zwischen sogenannten "Board-to-Board"-Verbindern und "Board-to-Wire"-Verbindern unterschieden und andererseits zwischen einpoligen und zweipoligen elektrischen Verbindern.

[0003] Unter einem "Board-to-Board"-Verbinder ist ein elektrischer Verbinder zu verstehen, der auf einer Leiterplatte angeordnet ist und mit einem korrespondierenden elektrischen Verbinder, der auf einer weiteren Leiterplatte angeordnet ist, in Eingriff gebracht werden kann, um dadurch eine elektrische Verbindung zwischen den Leiterplatten herzustellen.

[0004] Unter einem "Board-to-Wire"-Verbinder ist ein elektrischer Verbinder zu verstehen, der nicht unmittelbar mit einem weiteren elektrischen Verbinder in Kontakt steht, sondern erst mittels eines Drahtes bzw. Kabels, mit einem weiteren elektrischen Verbinder elektrisch verbunden wird.

[0005] Unter einem einpoligen elektrischen Verbinder ist ein elektrischer Verbinder zu verstehen, der lediglich eine Leitung, also nur eine elektrisch leitende Verbindung, bereitstellt. Demgegenüber ist unter einem zweipoligen elektrischen Verbinder ein elektrischer Verbinder zu verstehen, der zwei voneinander getrennte Leitungen bereitstellt.

[0006] Üblicherweise werden die elektrischen Verbinder zum elektrischen Verbinden von Leiterplatten in Abhängigkeit der jeweiligen Betriebsspannung ausgewählt. Zweipolige elektrische Verbinder eignen sich dabei im Wesentlichen nur für Betriebsspannungen von 125 Volt und 250 Volt. Bei höheren Betriebsspannungen besteht bei der Verwendung von zweipoligen elektrischen Verbindern die Gefahr eines Kurzschlusses innerhalb des elektrischen Verbinders, da die jeweiligen Pole bei einem zweipoligen elektrischen Verbinder relativ nahe aneinander angeordnet sind. Daher werden bei Betriebsspannungen von mehr als 425 Volt üblicherweise einpolige elektrische Verbinder, in Form eines "Board-to-Wire"-Verbinders eingesetzt.

[0007] Ein elektrisches Verbinden von Leiterplatten mittels "Board-to-Wire"-Verbindern ist allerdings relativ

zeitintensiv, da hierbei zunächst ein Draht bzw. Kabel bereitgestellt werden muss, ggf. ist eine Isolation des Drahtes zu entfernen und schließlich muss der Draht jeweils in einen auf den Leiterplatten angeordneten elektrischen Verbinder befestigt werden.

[0008] Darüber hinaus sind die bekannten "Board-to-Wire"-Verbinder vergleichsweise komplex aufgebaut, da entsprechende Halte- bzw. Klemmmittel für den Draht vorzusehen sind, was wiederum zu höheren Kosten führt.

[0009] Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe, einen elektrischen Verbinder in Form eines einpoligen "Board-to-Board"-Verbinders anzugeben, der sich zur elektrischen Verbindung von Leiterplatten, insbesondere von Leuchtdioden-Leiterplatten eignet.

[0010] Diese und andere Aufgaben, die beim Lesen der folgenden Beschreibung noch genannt werden oder vom Fachmann erkannt werden können, werden durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der vorliegenden Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

3. Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0011] Ein erfindungsgemäßer einpoliger elektrischer Verbinder weist hermaphroditische Kontaktelemente zum elektrischen Verbinden von Leiterplatten, insbesondere von Leuchtdioden-Leiterplatten (also Leiterplatten mit Leuchtdioden als Leuchtmittel) auf. Der elektrische Verbinder umfasst dabei: einen Basisabschnitt mit einem Verbindungsbereich zum Verbinden mit einer Leiterplatte, einen ersten Kontaktarm und einen zweiten Kontaktarm, die am Basisabschnitt angeordnet sind und sich im Wesentlichen parallel zueinander vom Basisabschnitt weg erstrecken, wobei der erste Kontaktarm in seiner zum zweiten Kontaktarm hin gerichteten Innenseite eine Kontaktfläche des ersten Kontaktarms bildet, und der zweite Kontaktarm einen Schrägabschnitt aufweist, der vom Basisabschnitt in Richtung des ersten Kontaktarms verläuft, an dem sich ein parallel zum ersten Kontaktarm verlaufender Abschnitt anschließt, der eine Kontaktfläche des zweiten Kontaktarms bildet, und wobei im verbundenen Zustand zweier elektrischer Verbinder der jeweils zweite Kontaktarm eines elektrischen Verbinders zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktarm des jeweils anderen elektrischen Verbinders eingeklemmt ist.

[0012] Unter hermaphroditischen Kontaktelementen ist dabei zu verstehen, dass zwei identisch ausgebildete elektrische Verbinder miteinander verbunden werden können, d.h. ohne dass unterschiedliche elektrische Verbinder in Form von Steckern und Buchsen bereitgestellt werden müssen.

[0013] Der Schrägabschnitt des zweiten Kontaktarms ermöglicht dabei, dass zwei elektrische Verbinder einfach miteinander verbunden werden können, da dadurch

die zweiten Kontaktarme von zwei zu verbindenden elektrischen Verbindern derart relativ zueinander verschoben angeordnet sind bzw. werden, dass im verbundenen Zustand der jeweils zweite Kontaktarm eines elektrischen Verbinders zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktarm des jeweils anderen elektrischen Verbinders eingeklemmt ist/wird. Somit kann jeweils ein elektrischer Verbinder auf einer Leiterplatte angeordnet werden, ohne dass die elektrischen Verbinder versetzt zueinander auf der Leiterplatte angeordnet oder die Leiterplatten versetzt zueinander verbunden werden müssen. Durch einen erfindungsgemäßen elektrischen Verbinder mit dessen hermaphroditisch ausgebildeten Kontaktelementen bzw. Kontaktarmen können somit zwei (identische) Leiterplatten einfach mittels zweier identischer erfindungsgemäßer elektrischer Verbinder miteinander verbunden werden.

[0014] Weiterhin ist es bevorzugt, dass der erste Kontaktarm und/oder der zweite Kontaktarm stirnseitig angeordnete Anlaufschrägen aufweist/aufweisen. Derartige Anlaufflächen vereinfachen ein Verbinden, insbesondere ein ineinander Verschieben, zweier erfindungsgemäßer elektrischer Verbinder, da durch die Anlaufschrägen die Gefahr eines Verkantens beziehungsweise Verkeilens minimiert wird.

[0015] Weiterhin ist es bevorzugt, dass der Basisabschnitt u-förmig ausgebildet ist und die Kontaktarme jeweils an den Schenkeln des u-förmigen Basisabschnitts angeordnet sind. Eine solche Ausgestaltung ist besonders einfach mittels eines Stanz-Biege-Verfahrens herzustellen, soweit der elektrische Verbinder, wie bevorzugt, aus einem metallischen Werkstoff bereitgestellt wird.

[0016] Der Mittelbereich des Basisabschnitts wird vorzugsweise gerade ausgebildet, d.h. ohne Wölbungen oder dergleichen, so dass dieser einfach auf einer Leiterplatte angeordnet und auf dieser befestigt werden kann.

[0017] Vorzugsweise ist der Basisabschnitt an der den Kontaktarmen gegenüberliegenden Seiten abgeschrägt ausgebildet. Da der elektrische Verbinder insbesondere auf einer Leuchtdioden-Leiterplatten eingesetzt werden soll, besteht ein Bedürfnis den Querschnitt des elektrischen Verbinders möglichst klein zu halten, um zu verhindern, dass der elektrische Verbinder die Leuchtdiode abschirmt und dadurch ungewollte Schattenwürfe auftreten.

[0018] Ferner ist es von Vorteil, wenn der erste Kontaktarm an seiner zum zweiten Kontaktarm gerichteten Innenseite eine Vorwölbung aufweist, die die Kontaktfläche des ersten Kontaktarms bildet. Durch eine derartige Vorwölbung besteht die Möglichkeit, die Einklemmkraft auf den jeweils zwischen dem ersten und zweitem Kontaktarm eingeklemmten zweiten Kontaktarm eines zweiten Verbinders zu erhöhen. Darüber hinaus besteht dadurch die Möglichkeit, die Kontaktfläche, die mit dem zweiten Kontaktarm in Berührung kommt, exakt zu definieren. Die Kontaktfläche der Kontaktarme beträgt vor-

zugsweise zwischen 3 und 7 mm², bevorzugt zwischen 4 und 6 mm² und besonders bevorzugt circa 5 mm². Je nach Betriebsspannung beziehungsweise Betriebsstromstärke können die Kontaktflächen der Kontaktarme kleiner oder größer ausgebildet werden. In der Praxis hat sich gezeigt, dass eine Kontaktfläche der Kontaktarme von ca. 5 mm² für Anwendungen in Leuchtdioden-Leiterplatten ausreichend ist.

[0019] Vorteilhafterweise weist der elektrische Verbinder eine Gesamthöhe zwischen 2 und 6 mm, bevorzugt zwischen 3 und 5 mm, und besonders bevorzugt zwischen 3,3 und 4 mm auf. Wie bereits ausgeführt, wird der elektrische Verbinder vorzugsweise für eine Leuchtdioden-Leiterplatte verwendet, dabei soll der elektrische Verbinder zur Vermeidung von unerwünschten Schatteneffekten möglichst kompakt ausgebildet sein. Wie sich in der Praxis gezeigt hat, können unerwünschte Schattenwürfe Großteils vermieden werden, wenn der elektrische Verbinder eine Gesamthöhe zwischen 3,3 und 4 mm aufweist.

[0020] Der elektrische Verbinder wird vorzugsweise als integrales Bauteil (bspw. Stanz-Biege-Teil) gebildet, dass aus einer Kupferlegierung besteht, wobei vorteilhafterweise die Oberflächen des elektrischen Verbinders verzinkt und/oder vergoldet sind. Eine integrale Ausbildung mittels einer Kupferlegierung stellt eine besonders einfache Möglichkeit dar, einen erfindungsgemäßen elektrischen Verbinder bereitzustellen.

[0021] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der elektrische Verbinder Rastmittel an zumindest einem der Kontaktarme auf, die mit einem korrespondierenden Rastmittel eines weiteren elektrischen Verbinders in Eingriff bringbar sind.

[0022] Ferner ist es von Vorteil, dass der elektrische Verbinder geeignet ist, um mit einer Spannung von ≥ 425 Volt und/oder einer Stromstärke von ≥ 4 Ampere betrieben zu werden.

[0023] Die Erfindung betrifft ferner eine Leiterplatte mit dem erfindungsgemäßen Verbinder, eine Leiterplatten-Anordnung mit wenigstens zweien der erfindungsgemäßen Leiterplatten sowie ein Beleuchtungssystem mit Leuchtmittel-aufweisender (insbesondere Leuchtdioden) Leiterplatten-Anordnung.

4. Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen

[0024] Nachfolgend wird eine detaillierte Beschreibung der Figuren gegeben. Darin zeigt:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen elektrischen Verbinders;
- Figur 2 eine Draufsicht auf den in Figur 1 gezeigten elektrischen Verbinder;
- Figur 3 eine erste Seitenansicht auf den in Figur 1 gezeigten elektrischen Verbinder;

- Figur 4 eine zweite Seitenansicht auf den in Figur 1 gezeigten elektrischen Verbinder;
- Figur 5 eine Rückansicht auf den in Figur 1 gezeigten elektrischen Verbinder;
- Figur 6 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Leiterplatte mit einem erfindungsgemäßen elektrischen Verbinder;
- Figur 7 eine schematische Ansicht von zwei Leiterplatten mit jeweils zwei erfindungsgemäßen elektrischen Verbindern;
- Figur 8 eine schematische Ansicht der in Figur 7 gezeigten Leiterplatten, wobei die Leiterplatten durch die elektrischen Verbinder elektrisch verbunden sind; und
- Figur 9 eine schematische Ansicht von zwei Leiterplatten mit jeweils einem erfindungsgemäßen elektrischen Verbinder, wobei die Leiterplatten mit einem Winkel von ca. 45° zueinander angeordnet sind.

[0025] Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen einpoligen elektrischen Verbinders 10 mit hermaphroditischen Kontaktelementen 30, 40 zum elektrischen Verbinden von Leiterplatten, insbesondere von Leuchtdioden-Leiterplatten.

[0026] Der gezeigte elektrische Verbinder 10 weist dabei im Wesentlichen drei Abschnitte auf, nämlich einen vorzugsweise u-förmigen Basisabschnitt 20, einen ersten Kontaktarm 30 und einen zweiten Kontaktarm 40.

[0027] Der elektrische Verbinder 10 kann am Basisabschnitt 20 mit einer im Wesentlichen horizontalen Sockelfläche 21 auf einer Leiterplatte (vgl. bspw. Figur 6) angeordnet und befestigt werden, beispielsweise mittels eines Lötverfahrens. In etwa Lotrecht von der Sockelfläche 21 erstrecken sich die zwei Schenkel 22 des u-förmigen Basisabschnitts 20 nach oben. In der gezeigten bevorzugten Ausführungsform weisen die Schenkel 22 des vorzugsweise u-förmigen Basisabschnitts 20 stirnseitige Abschrägungen 23 auf.

[0028] An der den Abschrägungen 23 gegenüberliegenden Seiten der Schenkel 22 ist an einem der Schenkel 22 der erste Kontaktarm 30 und am anderen Schenkel 22 der zweite Kontaktarm 40 angeordnet. Die beiden Kontaktarme 30, 40 erstrecken sich dabei im Wesentlichen parallel zueinander vom Basisabschnitt 20 weg.

[0029] Der erste Kontaktarm 30 ist in der bevorzugten Ausführungsform im Wesentlichen durch einen sich gerade vom Schenkel 22 des u-förmigen Basisabschnitts 20 weg erstreckenden Abschnitt 31 gebildet. In der gezeigten bevorzugten Ausführungsform umfasst der erste Kontaktarm 30 an seiner zum zweiten Kontaktarm 40 gerichteten Innenseite eine Vorwölbung 32 auf, die eine Kontaktfläche des ersten Kontaktarms 30 bildet. Stirn-

seitig weist der erste Kontaktarm 30 vorzugsweise eine Anlaufschräge 33 auf, die bei einem Verbinden des elektrischen Verbinders 10 mit einem weiteren elektrischen Verbinder ein Verkanten bzw. Verkeilen verhindern soll.

[0030] Der zweite Kontaktarm 40 weist ausgehend vom zweiten Schenkel 22 des u-förmigen Basisabschnitts 20 einen Schrägabschnitt 41 auf, der vom Basisabschnitt 20 in Richtung des ersten Kontaktarms 30 verläuft (vgl. bspw. die Draufsicht der Figur 2). An den Schrägabschnitt 41 schließt sich ein parallel zum ersten Kontaktarm verlaufender Abschnitt 42 an. Stirnseitig weist der zweite Kontaktabschnitt 40 vorzugsweise ebenfalls eine Anlaufschräge 43 auf, um ein Verkeilen bzw. Verkanten beim Verbinden zweier elektrischer Verbinder zu verhindern. Die Innenseite des parallel verlaufenden Abschnitts 42 stellt dabei eine Kontaktfläche des zweiten Kontaktarms 40 bereit.

[0031] Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf den in Figur 1 gezeigten elektrischen Verbinder 10. Wie in Figur 2 gut zu erkennen, sind der erste Kontaktarm 30 und der zweite Kontaktarm 40, abgesehen von dem Schrägabschnitt 41 des zweiten Kontaktarms 40, parallel zueinander ausgerichtet. Dabei liegen sich beide Anlaufschrägen 33, 43 gegenüber.

[0032] Wie nachfolgend noch im Detail erläutert wird, können aufgrund der unsymmetrischen Ausbildung des elektrischen Verbinders 10, die insbesondere durch den Schrägabschnitt 41 bereitgestellt wird, zwei erfindungsgemäße elektrische Verbinder 10 miteinander verbunden werden, auch wenn diese auf zwei (identische) Leiterplatten gegenüberliegend angeordnet sind. Dabei wird im verbundenen Zustand zweier elektrischer Verbinder der jeweils zweite Kontaktarm 40 eines elektrischen Verbinders 10 zwischen dem ersten Kontaktarm 30 und zweiten Kontaktarm 40 des jeweils anderen elektrischen Verbinders eingeklemmt.

[0033] Figur 3 zeigt eine Seitenansicht des elektrischen Verbinders 10 aus Figur 1 mit Blick auf die Seite des ersten Kontaktarms 30. Wie in Figur 3 gut zu erkennen, ist die Vorwölbung 32 im Wesentlichen mittig am geraden Abschnitt 31 des ersten Kontaktarms 30 angeordnet, wobei in Figur 3 die korrespondierende Vertiefung der zur Innenseite des zweiten Kontaktarms 40 weisenden Vorwölbung 32 erkennbar ist.

[0034] Figur 4 zeigt eine Seitenansicht des elektrischen Verbinders 10 aus Figur 1 mit Blick auf die Seite des zweiten Kontaktarms 40. Wie in Figur 4 gut zu erkennen, schließt sich der Schrägabschnitt 41 des zweiten Kontaktarms 40 unmittelbar an einen Schenkel 22 des U-förmigen Basisabschnitts 20 an. Dies führt dazu, dass der parallel zum ersten Kontaktarm 30 verlaufende Abschnitt 42 des zweiten Kontaktarms 40 näher an den ersten Kontaktarm 30 geführt wird und der elektrische Verbinder 10 nicht symmetrisch zu seiner Mittellängsachse ist (vgl. auch Figur 2).

[0035] Figur 5 zeigt schließlich eine Rückansicht des in Figur 1 gezeigten elektrischen Verbinders 10. Wie in Figur 5 gut zu erkennen, sind die Innenseite des parallel

zum ersten Kontaktarm 30 verlaufende Abschnitt 42 des zweiten Kontaktarms 40 und die am ersten Kontaktarm 30 vorgesehene Vorwölbung 32 im Wesentlichen parallel ausgeführt. Die Vorwölbung 32 und der parallel verlaufende Abschnitt 42 bilden dabei die Kontaktflächen, in die ein zweiter Kontaktarm eines weiteren elektrischen Verbinders eingeklemmt werden kann. Der Abstand zwischen den Kontaktflächen eines elektrischen Verbinders 10 ist dabei derart dimensioniert, dass ein zweiter Kontaktarm eines weiteren elektrischen Verbinders dazwischen mit einer ausreichenden Klemmkraft angeordnet werden kann.

[0036] Figur 6 zeigt eine Leiterplatte L, auf der ein elektrischer Verbinder 10 angeordnet ist. Die Leiterplatte L weist dabei eine in Draufsicht gesehen im Wesentlichen rechteckige Form auf, wobei der elektrische Verbinder 10 vorzugsweise in einem Eckbereich der Leiterplatte L angeordnet ist. Wie in Figur 6 gut zu erkennen, stehen der erste Kontaktarm 30 und der zweite Kontaktarm 40 über den stirnseitigen Rand der Leiterplatte hinaus, um mit einem weiteren entsprechenden elektrischen Verbinder einer anderen Leiterplatte in Eingriff gebracht werden zu können.

[0037] Figur 7 zeigt eine schematische Ansicht von zwei Leiterplatten L, L', die jeweils an einer gegenüberliegenden Stirnseite zwei voneinander beabstandete elektrische Verbinder 10, 10' rund 10'', 10''' aufweisen. Die jeweils zwei elektrischen Verbinder 10, 10' bzw. 10'', 10''' sind dabei vorzugsweise räumlich symmetrisch zur Mittellängsachse M der Leiterplatte(n) L, L' angeordnet, d.h. die elektrischen Verbinder sind auch bei Verwendung zweier identischer Leiterplatten L, L' jeweils gegenüberliegen angeordnet. In dem gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Leiterplatten mit identischer Bestückung mit elektrischen Verbindern 10, 10' beziehungsweise 10'', 10''' bereitgestellt. Zwei oder mehr miteinander über die erfindungsgemäßen Verbinder verbundene Leiterplatten L, L' werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch als Leiterplatten-Anordnung A bezeichnet.

[0038] Figur 8 zeigt eine schematische Ansicht eines Ausschnitts der in Figur 7 gezeigten Leiterplatten L, L' im verbundenen Zustand. Wie in Figur 8 gut zu erkennen, können die elektrischen Verbinder 10, 10''' mit den jeweils über die Leiterplatten L, L' hinausragenden Bereichen der ersten 30, 30''' und zweiten Kontaktarme 40, 40''' derart miteinander in Eingriff gebracht werden, dass der jeweils zweite Kontaktarm 40, 40''' eines elektrischen Verbinders 10, 10''' zwischen dem ersten 30, 30''' und zweiten Kontaktarm 40, 40''' des jeweils anderen elektrischen Verbinders 10, 10''' eingeklemmt ist. Eine solche Verbindung wird auch Leiterplatten-Anordnung A genannt. Weisen die Leiterplatten L, L', wie bspw. in den Figuren 6 bis 9 gezeigt, als elektronische Bauteile/Komponenten Leuchtmittel 50, 50', wie insbesondere Leuchtdioden, auf, so wird im Rahmen der Erfindung auch von Beleuchtungssystem B gesprochen.

[0039] Allgemein führt der am zweiten Kontaktarm vor-

gesehene Schrägabschnitt somit dazu, dass im verbundenen Zustand zweier elektrischer Verbinder die jeweils zweiten Kontaktarme durch die jeweils ersten Kontaktarme quasi umschlossen werden und sich ein sandwichartiger Verbund mit innenliegenden zweiten Kontaktarmen und außenliegenden ersten Kontaktarmen ergibt.

[0040] Je nach eingesetzter Betriebsspannung beziehungsweise der eingesetzten Stromstärke oder aufgrund einer konkreten Anwendung kann es von Vorteil sein, wenn einer oder mehrere der elektrischen Verbinder in einem Gehäuse auf der Leiterplatte angeordnet ist/sind, wobei das Gehäuse vorzugsweise aus einem elektrisch isolierenden Material besteht. Dies kann beispielsweise durch entsprechende Kappen, die nach einem Verbinden der Leiterplatten auf die elektrischen Verbinder gesteckt werden oder bereits bei der Herstellung eines einzelnen elektrischen Verbinders erfolgen.

[0041] Figur 9 zeigt eine schematische Ansicht zweier Leiterplatten L, L', die jeweils mit elektrischen Verbindern 10, 10''' ausgebildet sind. Im Gegensatz zu den in Figur 8 gezeigten Leiterplatten L, L' sind die in Figur 9 gezeigten Leiterplatten L, L' nicht in einer Ebene - also mit einem Winkel α von 180° zueinander - angeordnet, sondern mit einem Winkel α von etwa 135° zueinander angeordnet. Wie in Figur 9 gut zu erkennen, besteht aufgrund der Ausgestaltung der elektrischen Verbinder 10, 10''' die Möglichkeit, die Leiterplatten um die jeweiligen Kontaktflächen der elektrischen Verbinder 10, 10''' zu drehen. Eine entsprechend hohe Klemmkraft kann dabei durch den Abstand der am ersten Kontaktarm 30 angeformten Vorwölbung 32 und der Innenseite des parallelen Abschnitts 42, d.h. mit dem Abstand der jeweiligen Kontaktflächen, eingestellt werden. Der Winkel α beträgt vorzugsweise 90° bis 180° DEG, wobei die Erfindung auf keinen Winkel α beschränkt ist, solange eine ausreichende Kontaktierung (und Verklemmung) der Verbinder bereitgestellt ist.

[0042] Die Erfindung ist nicht auf die vorhergehenden Ausführungsbeispiele beschränkt, solange sie vom Gegenstand der folgenden Ansprüche umfasst ist. Ferner sind die vorhergehenden Ausführungsbeispiele in beliebiger Weise mit- und untereinander kombinierbar. Beispielsweise ist die Form des Basisteils nicht beschränkt, solange dieser entsprechend ausgestaltete Kontaktarme bereitstellen kann. Auch ist die Anzahl und genaue Anordnung/Position der Verbinder auf einer Leiterplatte sowie die Form einer Leiterplatte nicht durch die Erfindung beschränkt, solange die Verbinder eine Verbindung zweier Leiterplatten ermöglichen.

Patentansprüche

1. Einpoliger elektrischer Verbinder (10, 10', 10'', 10''') mit hermaphroditischen Kontaktelementen (30, 40, 30'', 40''') zum elektrischen Verbinden von Leiterplatten, insbesondere zum Verbinden von

- Leuchtdioden-Leiterplatten, umfassend: einen Basisabschnitt (20) mit einem Verbindungsbereich (21) zum Verbinden mit einer Leiterplatte, einen ersten Kontaktarm (30, 30'') und einen zweiten Kontaktarm (40, 40''), die am Basisabschnitt (20) angeordnet sind und sich im Wesentlichen parallel zueinander vom Basisabschnitt (20) weg erstrecken, wobei der erste Kontaktarm (30, 30'') an seiner zum zweiten Kontaktarm (40, 40'') hin gerichteten Innenseite eine Kontaktfläche des ersten Kontaktarms bildet, und der zweite Kontaktarm (40, 40'') einen Schrägabschnitt (41) aufweist, der vom Basisabschnitt (20) in Richtung des ersten Kontaktarms (30, 30'') verläuft, an dem sich ein parallel zum ersten Kontaktarm (30, 30'') verlaufender Abschnitt (42) anschließt, der eine Kontaktfläche des zweiten Kontaktarms (40, 40'') bildet, und wobei im verbundenen Zustand zweier elektrischen Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') der jeweils zweite Kontaktarm (40, 40'') eines elektrischen Verbinders (10, 10', 10'', 10''', 10''') zwischen dem ersten (30, 30'') und dem zweiten Kontaktarm (40, 40'') des jeweils anderen elektrischen Verbinders (10, 10', 10'', 10''', 10''') einklemmbar ist.
2. Elektrischer Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') nach Anspruch 1, wobei der erste Kontaktarm (30, 30'') und/oder der zweite Kontaktarm (40, 40'') stirnseitig angeordnete Anlaufschrägen (33, 43) aufweist bzw. aufweisen.
 3. Elektrischer Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Basisabschnitt (20) u-förmig ausgebildet ist und die Kontaktarme (30, 30'') jeweils an den Schenkeln des u-förmigen Basisabschnitts (20) angeordnet sind, wobei der elektrische Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') vorzugsweise als integrales Bauteil, besonders vorzugsweise als Stanz-Biege-Teil, gebildet ist.
 4. Elektrischer Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Basisabschnitt (20) an der den Kontaktarmen (30, 30'') gegenüberliegenden Seiten abgeschrägt ausgebildet sind.
 5. Elektrischer Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Kontaktarm (30, 30'') an seiner zum zweiten Kontaktarm (40, 40'') hin gerichteten Innenseite eine Vorwölbung (32) aufweist, die die Kontaktfläche des ersten Kontaktarms (30, 30'') bildet.
 6. Elektrischer Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kontaktflächen der Kontaktarme (30, 30'', 40, 40'') jeweils zwischen 3 und 7 mm², bevorzugt zwischen 4 und 6 mm² und besonders bevorzugt 5 mm² betragen, wobei der elektrische Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') vorzugsweise eine Gesamthöhe zwischen 2 und 6 mm, bevorzugt zwischen 3 und 5 mm und besonders bevorzugt zwischen 3,3 und 4 mm aufweist.
 7. Elektrischer Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der elektrische Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') aus einer Kupferlegierung hergestellt ist, wobei die Oberfläche des elektrischen Verbinders (10, 10', 10'', 10''', 10''') vorzugsweise verzinkt und/oder vergoldet ist.
 8. Elektrischer Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Rastmittel an zumindest einem der Kontaktarme (30, 30'') vorgesehen sind, die mit einem korrespondierenden Rastmittel eines weiteren elektrischen Verbinders (10, 10', 10'', 10''', 10''') in Eingriff bringbar sind.
 9. Leiterplatte (L, L'), insbesondere zur Aufnahme von zumindest einer Leuchtdiode (50, 50'), umfassend zumindest einen elektrischen Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Kontaktarme vorzugsweise über den Rand der Leiterplatte hervorragen.
 10. Leiterplatte (L, L') nach Anspruch 9, wobei zumindest an einer Stirnseite der Leiterplatte (L, L') wenigstens zwei elektrische Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') nach einem der Ansprüche 1 bis 8 voneinander beabstandet angeordnet sind.
 11. Leiterplatte (L, L') nach einem der Ansprüche 9 bis 10, wobei der/die elektrischen Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') räumlich symmetrisch zu einer Mittelachse (M) der Leiterplatte (L, L') angeordnet sind, und/oder wobei die Leiterplatte in Draufsicht eine im Wesentlichen rechteckige Form aufweist, und/oder wobei der zumindest eine elektrische Verbinder (10, 10', 10'', 10''', 10''') in einem Gehäuse auf der Leiterplatte (L, L') angeordnet ist, das vorzugsweise aus einem elektrisch isolierenden Material besteht.
 12. Leiterplatten-Anordnung (A), insbesondere Beleuchtungssystem, umfassend zumindest zwei Leiterplatten (L, L') nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei der jeweils zweite Kontaktarm (40, 40'') eines elektrischen Verbinders (10, 10', 10'', 10''', 10''') zwischen dem ersten (30, 30'') und dem zweiten Kontaktarm (40, 40'') des jeweils anderen elektrischen Verbinders (10, 10', 10'', 10''', 10''') eingeklemmt ist.
 13. Leiterplatten-Anordnung (A) nach Anspruch 12, wobei jeweils zwei Leiterplatte (L, L') mit einem Winkel zwischen 90 und 180° DEG, besonders bevorzugt zwischen 120 und 180° DEG, weiter bevorzugt zwischen 135 und 180° DEG über die Verbinder gedreht

zueinander abgewinkelt vorgesehen sind.

14. Beleuchtungssystem (B), aufweisend eine Leiterplatten-Anordnung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei die Leiterplatte (L, L') jeweils wenigstens ein Leuchtmittel (50, 50'), insbesondere eine Leuchtdiode, aufweist.

Claims

1. Single pole electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') with hermaphrodite contact elements (30, 40, 30'', 40'') for connecting electrically printed circuit boards, in particular for connecting LED printed circuit boards, comprising: a base section (20) with a connecting zone (21) for connecting with a printed circuit board, a first contact arm (30, 30'') and a second contact arm (40, 40''), which are arranged on the base section (20) and substantially extend parallel to one another away from the base section (20), in which the first contact arm (30, 30''), on its inner side directed towards the second contact arm (40, 40''), forms a contact surface of the first contact arm, and the second contact arm (40, 40'') has a tilted section (41) that runs from the base section (20) in the direction of the first contact arm (30, 30''), which a section (42) running parallel to the first contact arm (30, 30'') joins, the section (42) forming a contact surface of the second contact arm (40, 40''), and in which in the connected condition of two electrical connectors (10, 10', 10", 10"', 10''') the respective second contact arm (40, 40'') of an electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') is wedgeable between the first (30, 30'') and the second contact arm (40, 40'') of the respective other electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''').
2. Electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') according to claim 1, wherein the first contact arm (30, 30'') and/or the second contact arm (40, 40'') has or have start tilts (33, 43) arranged on the front side.
3. Electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') according to one of claims 1 or 2, wherein the base section (20) is configured U-shaped and the contact arms (30, 30'') are arranged respectively on the limbs of the U-shaped base section (20), in which the electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') is preferably formed as an integral component, particularly preferably as a punching-bending part.
4. Electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') according to one of the preceding claims, wherein the base section (20) is configured chamfered on the sides opposite the contact arms (30, 30'').
5. Electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') accord-

ing to one of the the preceding claims, wherein the first contact arm (30, 30''), on its inner side directed towards the second contact arm (40, 40''), has a protrusion (32) that forms the contact surface of the first contact arm (30, 30'').

6. Electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') according to one of the preceding claims, wherein the contact surfaces of the contact arms (30, 30'', 40, 40'') measure respectively between 3 and 7 mm², preferably between 4 and 6 mm² and especially preferably 5 mm², wherein the electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') has preferably a total height between 2 and 6 mm, preferably between 3 and 5 mm and especially preferably between 3.3 and 4 mm.
7. Electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') according to one of the preceding claims, wherein the electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') is made of a copper alloy in which the surface of the electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') is preferably tin-plated and/or gold-plated.
8. Electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') according to one of the preceding claims, wherein catch means is provided on at least one of the contact arms (30, 30''), which are engageable with a corresponding catch means of a further electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''').
9. Printed circuit board (L, L'), in particular for receiving at least one LED (50, 50'), comprising at least one electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') according to one of claims 1 to 8, wherein the contact arms preferably protrude over the edge of the printed circuit board.
10. Printed circuit board (L, L') according to claim 9, wherein at least on a front side of the printed circuit board (L, L') at least two electrical connectors (10, 10', 10", 10"', 10''') according to one of claims 1 to 8 are arranged spaced apart from one another.
11. Printed circuit board (L, L') according to one of claims 9 to 10, wherein the electrical connector/s (10, 10', 10", 10"', 10''') are arranged spatially symmetrically to a central axis (M) of the printed circuit board (L, L'), and/or wherein in a top view the printed circuit board has a substantially rectangular shape, and/or wherein the at least one electrical connector (10, 10', 10", 10"', 10''') is arranged in a housing on the printed circuit board (L, L') that preferably consists of an electrically insulating material.
12. Printed circuit board arrangement (A), in particular a lighting system, comprising at least two printed circuit boards (L, L') according to one of claims 9 to 11,

wherein the respective second contact arm (40, 40'') of an electrical connector (10, 10', 10'', 10''') is wedged in between the first (30, 30'') and the second contact arm (40, 40'') of the respective other electrical connector (10, 10', 10'', 10''').

13. Printed circuit board arrangement (A) according to claim 12, wherein respectively two printed circuit boards (L, L') with an angle between 90 and 180° DEG, especially preferably between 120 and 180° DEG, further preferably between 135 and 180° DEG, are provided turned via the connectors angled to one another.

14. Lighting system (B), having a printed circuit board arrangement according to one of claims 12 or 13, wherein the printed circuit board (L, L') has at least one light means (50, 50'), in particular a LED.

Revendications

1. Connecteur électrique unipolaire (10, 10', 10'', 10''') doté d'éléments de contact hermaphrodites (30, 40, 30'', 40'') servant à raccorder électriquement des cartes de circuit imprimé, en particulier pour raccorder des cartes de circuit imprimé à DEL, comprenant : une section de base (20) dotée d'une zone de raccordement (21) pour se raccorder à une carte de circuit imprimé, un premier bras de contact (30, 30'') et un second bras de contact (40, 40'') étant disposés sur la section de base (20) et se prolongeant de façon substantiellement parallèle l'un par rapport à l'autre en s'éloignant de la section de base (20), dans lequel le premier bras de contact (30, 30''), sur son côté intérieur orienté vers le second bras de contact (40, 40''), forme une surface de contact du premier bras de contact, et le second bras de contact (40, 40'') possède une section inclinée, (41) qui progresse à partir de la section de base (20) dans la direction du premier bras de contact (30, 30''), à laquelle se raccorde une section (42) se prolongeant de façon parallèle au premier bras de contact (30, 30'') formant une surface de contact du second bras de contact (40, 40''), et dans lequel, dans la condition raccordée de deux connecteurs électriques (10, 10', 10'', 10'''), le second bras de contact (40, 40'') respectif d'un connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') peut être calé entre le premier (30, 30'') et le second bras de contact (40, 40'') de l'autre connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') respectif.
2. Connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') selon la revendication 1, dans lequel le premier bras de contact (30, 30'') et/ou le second bras de contact (40, 40'') possède ou possèdent des inclinaisons de mise en marche (33, 43) disposées sur le côté antérieur.

3. Connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel la section de base (20) est configurée en forme de « U » et les bras de contact (30, 30'') sont disposés respectivement sur les extrémités de la section de base en forme de « U » (20), dans lequel le connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') est, de préférence, formé comme étant un composant intégral, plus particulièrement comme étant un élément de poinçonnage et de cintrage.
4. Connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la section de base (20) est configurée chanfreinée sur les côtés opposés aux bras de contact (30, 30'').
5. Connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier bras de contact (30, 30''), sur son côté intérieur orienté vers le second bras de contact (40, 40''), possède une saillie (32) formant la surface de contact du premier bras de contact (30, 30'').
6. Connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les surfaces de contact des bras de contact (30, 30'', 40, 40'') mesurent respectivement entre 3 et 7 mm², de préférence entre 4 et 6 mm² ou idéalement 5 mm², dans lequel le connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') possède, de préférence, une hauteur totale comprise entre 2 et 6 mm, de préférence entre 3 et 5 mm ou idéalement entre 3,3 et 4 mm.
7. Connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') est constitué d'un alliage de cuivre dans lequel la surface du connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') est de préférence étamé et/ou plaqué or.
8. Connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') selon l'une des revendications précédentes, dans lequel des moyens de prise sont prévus sur au moins un des bras de contact (30, 30''), pouvant se mettre en prise avec un moyen de prise correspondant d'un connecteur électrique supplémentaire (10, 10', 10'', 10''').
9. Carte de circuit imprimé (L, L'), en particulier pour recevoir au moins une DEL (50, 50'), comprenant au moins un connecteur électrique (10, 10', 10'', 10''') selon l'une des revendications de 1 à 8, dans laquelle les bras de contact dépassent de préférence au-dessus du rebord de la carte de circuit imprimé.
10. Carte de circuit imprimé (L, L') selon la revendication 9, dans laquelle au moins sur un côté antérieur de la carte de circuit imprimé (L, L') au moins deux con-

necteurs électriques (10, 10', 10", 10"', 10'''), selon l'une des revendications de 1 à 8, sont disposés espacés l'un de l'autre.

11. Carte de circuit imprimé (L, L') selon l'une des revendications de 9 à 10, dans laquelle le (s) connecteur(s) électrique(s) (10, 10', 10", 10"', 10''') sont disposés spatialement de façon symétrique à un axe central (M) de la carte de circuit imprimé (L, L'), et/ou dans laquelle, dans une vue de dessus, la carte de circuit imprimé possède une forme substantiellement rectangulaire, et/ou dans laquelle l'au moins un connecteur électrique (10, 10', 10", 10"', 10''') est disposé dans un logement sur la carte de circuit imprimé (L, L') qui est constitué, de préférence, d'un matériau électriquement isolant. 5
10
15

12. Disposition d'une carte de circuit imprimé (A), en particulier un système d'éclairage, comprenant au moins deux cartes de circuit imprimé (L, L') selon l'une des revendications de 9 à 11, dans laquelle le second bras de contact (40, 40'') respectif d'un connecteur électrique (10, 10', 10", 10"', 10''') est calé entre le premier (30, 30'') et le second bras de contact (40, 40'') de l'autre connecteur électrique (10, 10', 10", 10"', 10''') respectif. 20
25

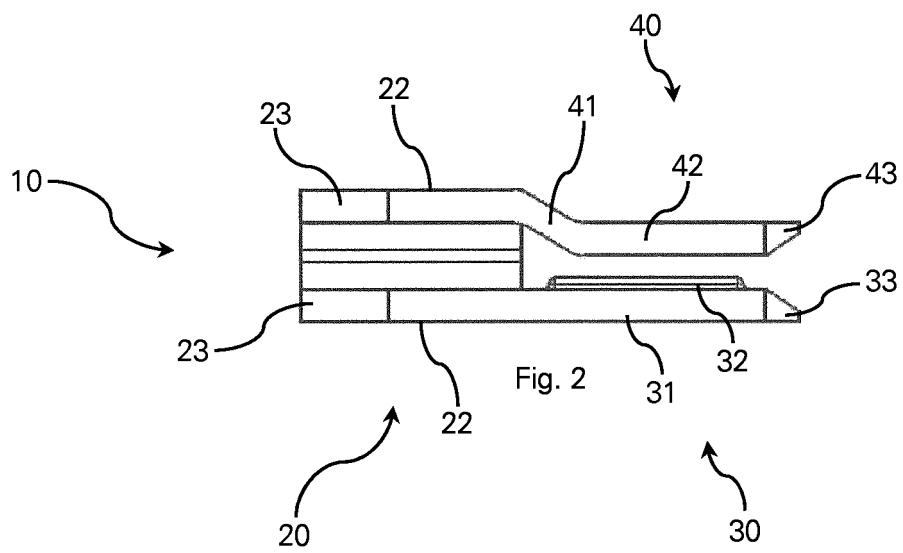
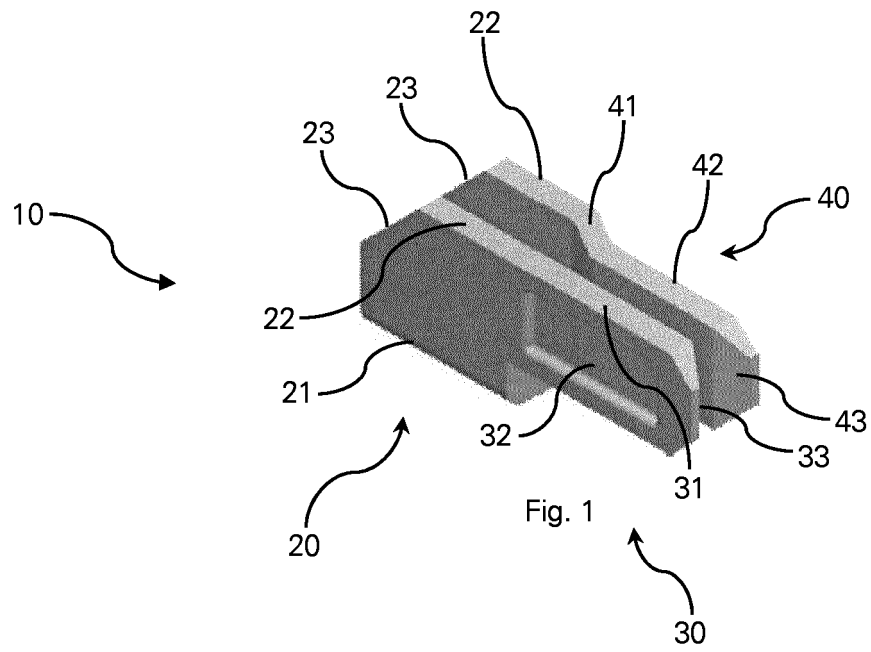
13. Disposition de carte de circuit imprimé (A) selon la revendication 12, dans laquelle, respectivement, deux cartes de circuit imprimé (L, L') ayant un angle compris entre 90 et 180°, plus particulièrement entre 120 et 180°, idéalement entre 135 et 180°, sont prévues tournées placées angulairement l'une par rapport à l'autre via les connecteurs. 30
35

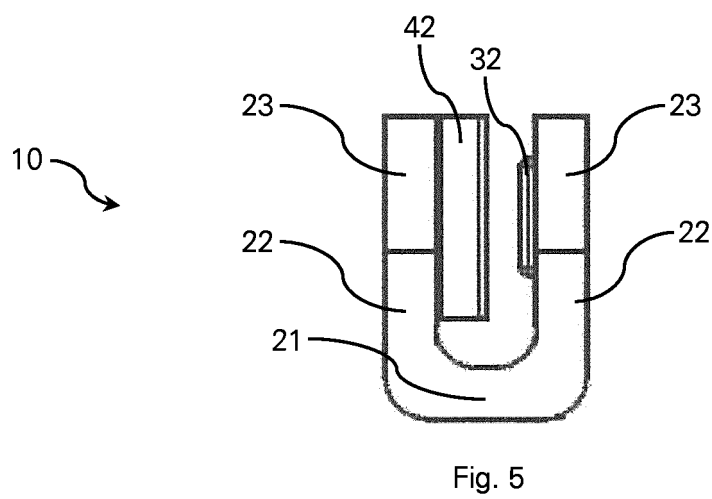
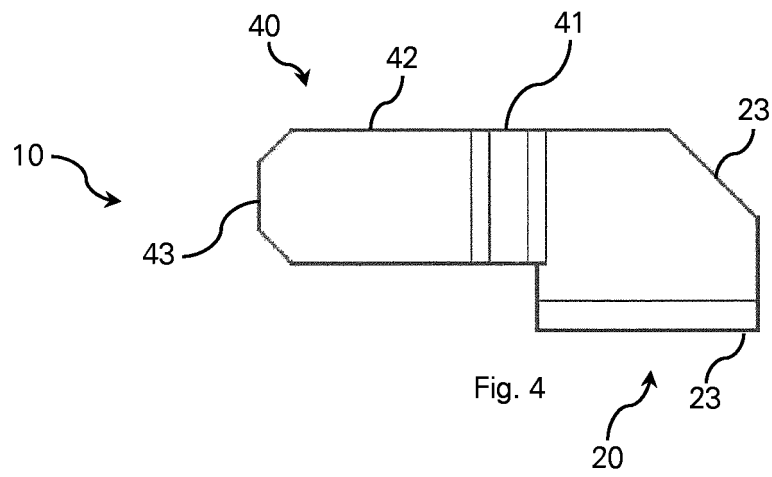
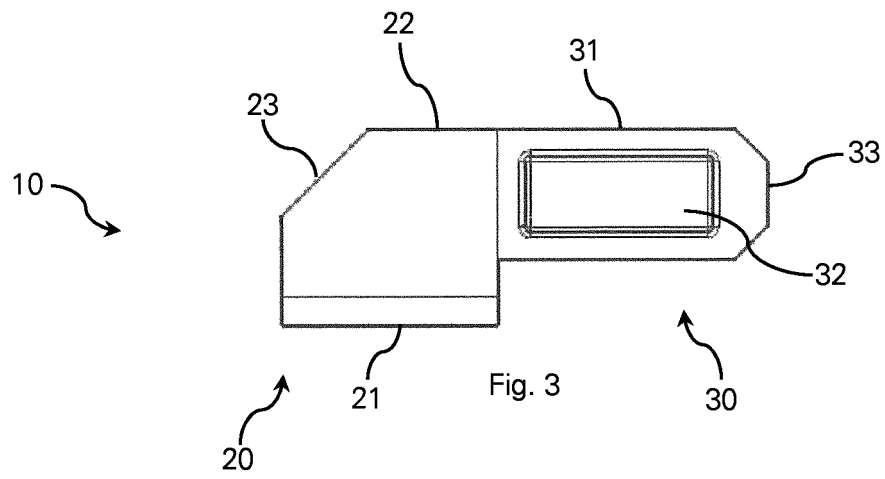
14. Système d'éclairage (B), ayant une disposition de carte de circuit imprimé selon l'une des revendications 12 ou 13, dans lequel la carte de circuit imprimé (L, L') possède au moins un moyen d'éclairage (50, 50'), en particulier une DEL. 40

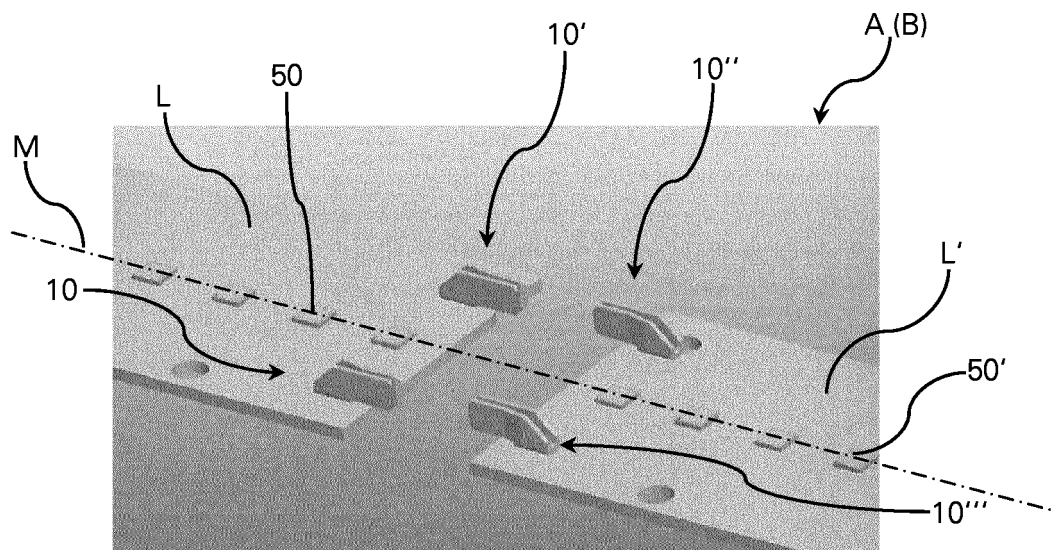
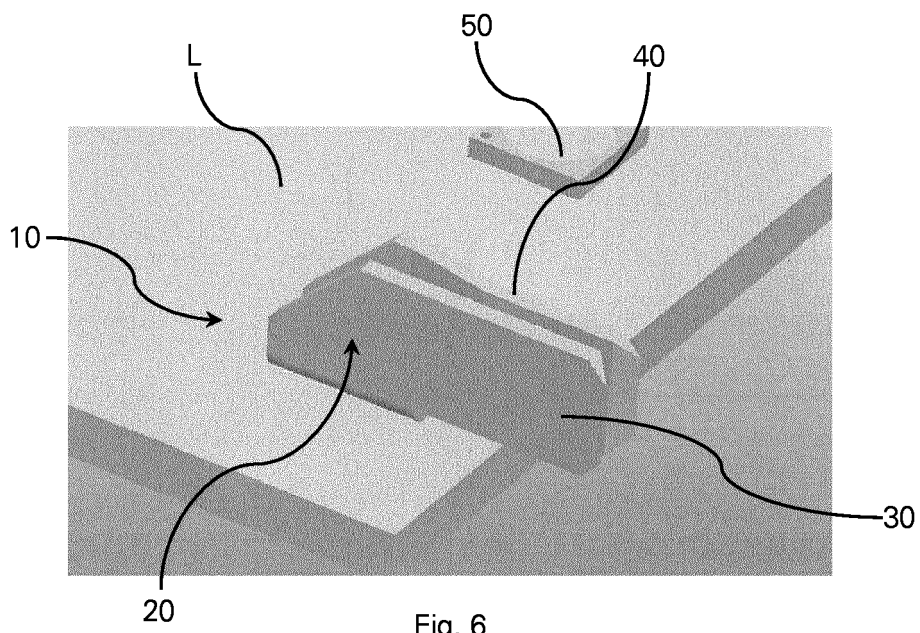
45

50

55







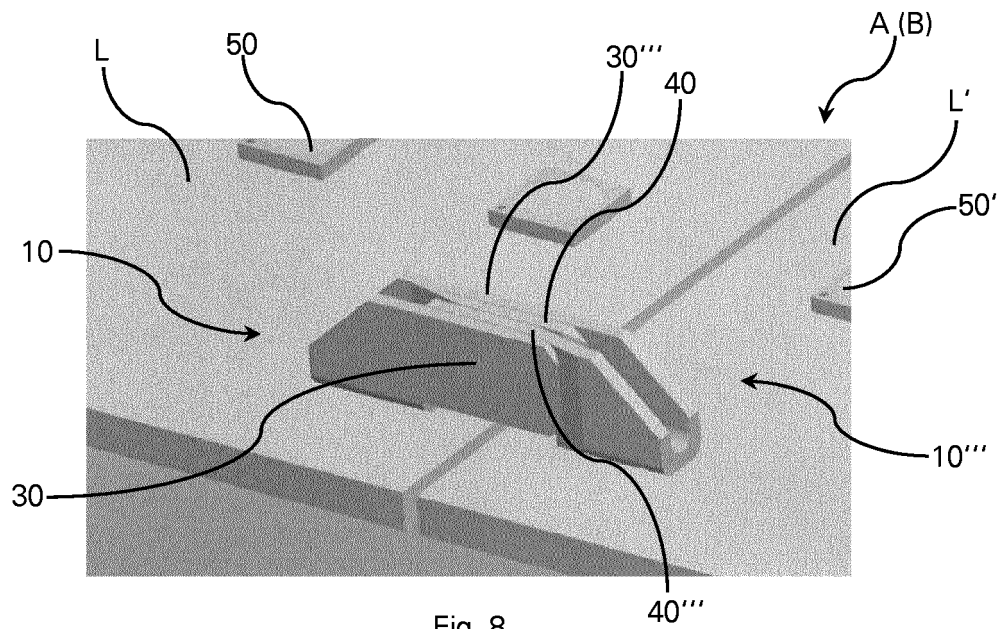


Fig. 8

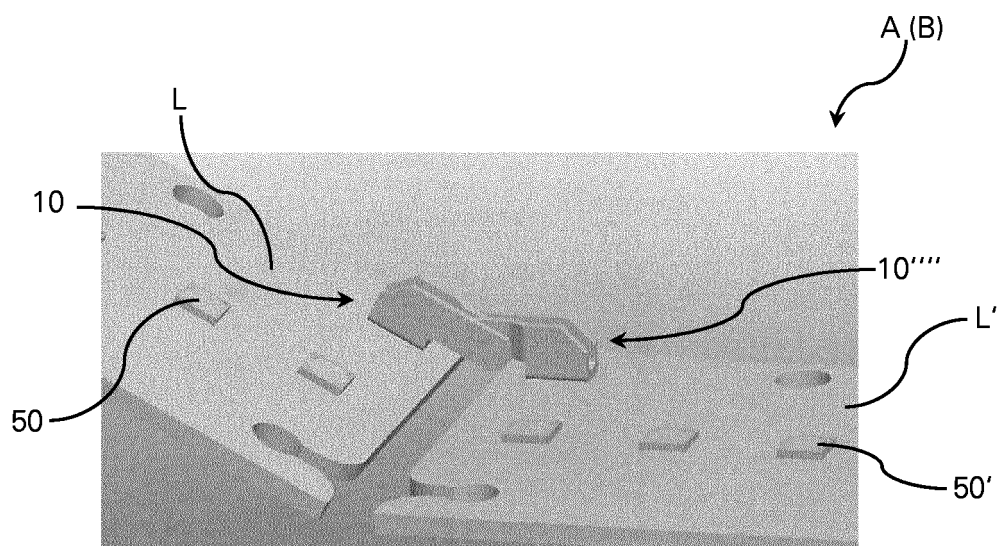


Fig. 9