



(11)

**EP 3 174 021 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**18.09.2019 Patentblatt 2019/38**

(51) Int Cl.:  
**G08B 5/36 (2006.01)**

**F21V 23/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16181041.1**

(22) Anmeldetag: **25.07.2016**

**(54) SIGNALGERÄT MIT LEUCHTMODUL**

SIGNAL DEVICE WITH LIGHT MODULE

INSTRUMENT DE SIGNALISATION AVEC MODULE D'ÉCLAIRAGE

(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: **24.11.2015 DE 102015120280**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**31.05.2017 Patentblatt 2017/22**

(73) Patentinhaber: **WERMA Holding GmbH + Co. KG  
78604 Rietheim-Weilheim (DE)**

(72) Erfinder:  

- **Schöttle, Timo  
78603 Renquishausen (DE)**
- **Lauer, Ronny  
78166 Donaueschingen (DE)**

(74) Vertreter: **Otten, Roth, Dobler & Partner mbB  
Patentanwälte  
Großtobeler Straße 39  
88276 Berg / Ravensburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A1- 2006 262 533 US-A1- 2010 053 956  
US-A1- 2015 049 485**

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 eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein optisches Signalgerät, insbesondere eine modular aufgebaute Signalsäule oder dergleichen, mit wenigstens einem ersten, mindestens ein Leuchtelelement umfassenden, austauschbaren Leuchtmittel zur optischen Anzeige von einem oder mehreren unterschiedlichen Betriebszuständen von einem technischen Gerät wie einer Maschine, einer Anlage, eines Fahrzeugs oder dergleichen, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

## Stand der Technik

**[0002]** Derartige optische Signalgeräte bzw. Signalsäulen sind bereits seit Jahren in unterschiedlichsten Varianten im Einsatz. Vielfach ist die "klassische" Signalsäule mit drei auswechselbaren Wechselmodulen im Einsatz, die gewöhnlich die Farben rot, gelb sowie grün aufweisen. Da Signalsäulen meistens modular aufgebaut sind, können auch durchaus zusätzliche Wechselmodule in den Farben blau oder weiß etc. aufgenommen oder einzelne Wechselmodule bei sich ändernden Betriebsbedingungen oder Anwendungen/Einsatzzwecken auch wieder entfernt werden. Häufig sind auch akustische Signalgeber wie Piezoscheiben oder Mehrtongeneratoren oder Hörner etc. im Gerät integriert, sodass nicht nur eine optische, sondern auch eine akustische Signialisierung erfolgen kann.

**[0003]** Bei den modulartigen, optischen Signalgeräten gibt es einerseits die sogenannten "vorkonfigurierten" Geräte, wobei ein fest vorgegebener, unveränderbarer Aufbau der fest miteinander verbundenen Module vorliegt, zum Beispiel in den Farben rot, gelb, grün.

**[0004]** Weiter verbreitet sind die werkzeuglos lösbar, temporär miteinander verbindbaren Wechselmodule bei sogenannten "nicht vorkonfigurierten" Geräten bzw. Signalsäulen. Hierbei können die einzelnen Module, insbesondere Leuchtmittel und/oder akustische Module beliebig miteinander kombiniert und auch zu einem späteren Zeitpunkt werkzeuglos ausgetauscht bzw. ausgewechselt werden. Hiermit wird eine besonders große Flexibilität in den Anwendungsmöglichkeiten mit standardisierten Wechselmodulen erreicht. Beispielsweise kann nachträglich noch eine "blaue" Stufe bzw. Wechselmodul ergänzt und/oder ein beschädigtes bzw. kaputtes Leuchtmittel/Wechselmodul durch ein neues, intaktes Leuchtmittel/Wechselmodul ohne großen Aufwand ausgetauscht werden.

**[0005]** Dies ist gerade bei modernen Leuchtmitteln mit langlebigen LEDs bzw. Leiterplatten/Platinen von besonderem Vorteil, da gegenüber den früher vielfach verwendeten Glühbirnen nicht nur das Leuchtmittel, das heißt die Glühbirne, sondern im Fall einer Beschädigung bzw. Zerstörung der Leuchtmittel und/oder der Leiterplatten/Platinen heutzutage meist aus ökonomischen Gründen eine Reparatur nicht in Frage kommt, sondern das gesamte Wechselmodul/Leuchtmittel ausgewechselt

wird.

**[0006]** Gerade bei den modular aufgebauten Signalsäulen mit Wechselmodulen ist seit vielen Jahren ein "Durchschleifen" der Strom- bzw. Energieversorgung der einzelnen Module mit Hilfe von Drähten gebräuchlich. So wird gemäß der DE 100 41 202 A1 beispielsweise eine Signalsäule mit bis zu fünf Stufen/Leuchtmitteln beschrieben, wobei jedes Modul neben den fünf separaten Energieversorgungs- bzw. Stromleitungen/Drähte, zudem auch ein Minuspol bzw. Nullleiter/Draht in jedem Modul vorhanden ist und von Stufe zu Stufe "durchgeschleift" wird. Das bedeutet, dass bislang gewöhnlich jedes Wechselmodul/Leuchtmittel jeweils sechs Drähte an der Innenseite der Kalotte aufweist, so dass alle Wechselmodule einer bis zu fünfstufigen Signalsäule gleichartig ausgebildet sind und beliebig untereinander austauschbar sind. Die Signialisierung des jeweiligen Moduls, zum Beispiel von Stufe Nr. 3 erfolgt dadurch, dass ein geschlossener und bestromter Stromkreis der Leitung Nr. 3 mit dem Null-Leiter realisiert wird.

**[0007]** So muss jedes Wechselmodul/Leuchtmittel jeweils sechs Kontaktstellen aufweisen, womit von einem ersten Modul zu einem benachbarten Modul die elektrische Verbindung "durchgeschleift" werden kann. Das bedeutet, dass beide Stirnseiten der Wechselmodule jeweils insgesamt sechs lösbare Kontaktstellen aufweisen, so dass bei einer Demontage eines Moduls bzw. eines Wechselmoduls alle sechs Kontaktstellen gelöst bzw. getrennt werden. Bei einer Montage bzw. Fixierung zweier Wechselmodule/Leuchtmittel miteinander, werden die Kontaktstellen wieder verbunden, das heißt, dass ein Draht bzw. eine Kontaktfläche vom ersten Modul mit dem entsprechenden zweiten Draht bzw. einer zweiten Kontaktfläche des benachbart angeordneten Moduls miteinander verbunden wird.

**[0008]** Gerade bei den Signalsäulen mit Wechselmodulen bestehen hohe Anforderungen an diese Kontaktstellen bzw. an die Kontaktierung beim Auswechseln, das heißt Montage und/oder Demontage eines der Module/Wechselmodule. So erfahren Signalsäulen im Laufe ihrer Lebenszeit zum Teil ein sehr häufiges Austauschen von derartigen Modulen bzw. Wechselmodulen, wobei eine sichere Kontaktierung und somit die Sicherheit der Energieversorgung zwischen den werkzeuglos austauschbaren Modulen unter allen Umständen gewährleistet werden muss.

**[0009]** Aus der EP 1 467 140 B1 ist eine Signalsäule bekannt, wobei eine Platine bzw. Leiterplatte verwendet wird, die in Längsrichtung der Signalsäule ausgerichtet ist. Die Leiterplatte wird während des Betriebes bzw. der Verwendung mit Drähten dauerhaft kontaktiert. Diese Drähte erstrecken sich radial nach außen zur Innenseite der Kalotte, wobei wiederum an der Innenseite der Kalotte die für die Demontage des jeweiligen Moduls zu lösende Kontaktstellen zwischen zwei benachbarten bzw. zwischen zwei lösbar verbindbaren Wechselmodulen/Modulen realisiert werden. Somit wird auch hier die viele Jahre übliche Kontaktierung zwischen den einzel-

nen Wechselmodulen/Leuchtmitteln mit Drähten realisiert. Hier entspricht das "Durchschleifen" der Energieversorgung zwischen den einzelnen Wechselmodulen den bisher üblichen Signalsäulen mit "Drahdurchschleifung" gemäß der DE 100 41 202 A1.

[0010] Weiterhin sind in der DE 198 54 666 C2 verschiedene Signalsäulenvarianten mit lösbar fixierbaren Wechselmodulen offenbart. Bei einer dieser Varianten weisen die Wechselmodule/Leuchtmittel jeweils planare Platten/Leiterplatten auf, die in Richtung der Längsachse der Signalsäule angeordnet sind. So sind diese Platten mit Steckern und mit Steckeraufnahmen ausgestattet, wobei die Kontaktierung zweier benachbarter Leuchtmittel/Wechselmodule ausschließlich durch ein in Richtung der Längsachse gerichtetes Zusammenfügen/Bewegen realisiert werden kann. Die stiftförmigen Stecker und die Steckeraufnahmen sollen hierbei eine sichere Kontaktierung der Kontaktstellen zwischen zwei lösbar Wechselmodulen/Leuchtmitteln gewährleisten.

[0011] Die Stecker bzw. Steckeraufnahmen sind hierbei auf der Platte angeordnet und somit versetzt zur Platte angebracht. Zudem wird der Steckkontakt mittels Stiften und federelastischen Steckeraufnahmen realisiert, um eine Anpresskraft zwischen Stecker und Steckeraufnahme zu realisieren, was die elektrische Verbindung bzw. Kontaktierung im Betrieb sicher gewährleisten soll.

[0012] Zudem ist aus der Druckschrift US 2010/0053956 A1 eine Kontaktierung benachbarter Leiterplatten mit LED's offenbart, wobei die Leiterplatten im Betriebszustand in Längsrichtung zueinander angeordnet sind.

[0013] Weiterhin ist die nachveröffentlichte Druckschrift EP 03 043 111 A1 bekannt geworden, worin eine Signalvorrichtung mit Wechselmodulen offenbart ist, die miteinander kontaktiert sind. Hierbei sind im Wesentlichen zwei unterschiedliche Arten an Kontaktarten realisiert, die sich aufgrund einer Bajonetteverdrehung bei dieser Signalvorrichtung ergeben. Ein der beiden Kontaktierungen erfolgt nicht stirnseitig mit der Leiterplatte, sondern auf der Bauteilseite der Leiterplatte und somit parallel zur Längsmittelebene.

[0014] Nachteilig hierbei ist jedoch, dass beispielsweise ein "Überdrehen" durchaus zur Beeinträchtigung bzw. Beschädigung der beiden verschiedenen Arten dieser Kontaktierung führen kann, so dass ein Austausch der Wechselmodule mit verbogenen Kontaktstreifen gegebenenfalls notwendig wird.

#### Aufgabe und Vorteile der Erfindung

[0015] Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, ein optisches Signalgerät der eingangs genannten Art vorzuschlagen, das hohe Anforderungen an die Kontaktierung zwischen zwei benachbarten Modulen erfüllt und zugleich den konstruktiven Aufwand reduziert.

[0016] Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem op-

tischen Signalgerät der einleitend genannten Art, durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

[0017] Dementsprechend zeichnet sich ein erfundungsgemäßes optisches Signalgerät dadurch aus, dass das Kontaktelement wenigstens beidseits der Längsmittelebene jeweils eine zur Längsachse ausgerichtete Kontakttrappe für eine benachbarte Leiterplatte und/oder erste Kontaktfläche aufweist, so dass die zweite Kontaktfläche zwischen zwei Kontakttrappen angeordnet ist.

[0018] Bevorzugt wird dieses Kontaktelement mit der zweiten elektrischen Kontaktfläche des Kontakts mit einer Stirnseite der Leiterplatte bzw. benachbart angeordneten Leiterplatte eines benachbart angeordneten Leuchtmittel/Wechselmoduls/Moduls miteinander verbunden bzw. elektrisch kontaktiert. Das heißt in Betriebsposition ist das Kontaktelement mit der zweiten elektrischen Kontaktfläche in dieser bevorzugten Variante in direktem Kontakt bzw. Berührung mit einer Stirnseite bzw. Kontaktfläche der benachbarten Leiterplatte.

[0019] Ein vorteilhaftes Kontaktelement mit der zweiten elektrischen Kontaktfläche des Kontakts kann zum Ausgleich von Herstellungs- bzw. Montagetoleranzen und/oder weiteren vorteilhaften Funktionen verwendet werden. So ist die Fertigung eines stirnseitigen Kontakts der Leiterplatte, z.B. als Lötstelle realisiert, vergleichsweise unflexibel bzgl. eines Ausgleichs von Montage- oder Fertigungstoleranzen. An der Stirnseite der Leiterplatte/Platine ist es zwar vorteilhaft bzw. ohne großen Aufwand möglich Lötzinn bzw. Metallmaterial anzubringen, jedoch können diese Lötstellen etc. gegebenenfalls vergleichsweise nachteilige Herstellungstoleranzen aufweisen. In diesen Fällen können ggf. benachbart angeordnete zweite Kontaktflächen möglicherweise dazu führen, dass z.B. einer der Kontakte zwischen zwei benachbart angeordneten Modulen/Wechselmodulen gegebenenfalls nur bedingt eine ausreichende elektrische Durchleitung der Energieversorgung bzw. Stromversorgung zwischen benachbarten Modulen gewährleisten kann.

Um derartige, denkbare Beeinträchtigungen beim "Durchschleifen" der Energie- bzw. Stromversorgung sicher zu vermeiden, ist z.B. eine Nachbearbeitung wie ein An-/Ab-schleifen der Stirnseite bzw. Lötstellen oder dergleichen und/oder die Verwendung des vorteilhaften Kontaktelementes mit der zweiten elektrischen Kontaktfläche des Kontakts von besonderem Vorteil. Beispielsweise ist das Kontaktelement zumindest in Richtung der Längsachse nachgiebig bzw. flexibel oder verstellbar/beweglich ausgebildet.

[0020] Vorzugsweise ist das Kontaktelement als wenigstens teilweise längs in Richtung der Längsachse und/oder im Wesentlichen senkrecht in Richtung der Längsachse verstellbare Kontaktfeder zum Erzeugen einer in Richtung der und/oder quer zur Längsachse ausgerichteten Anpresskraft ausgebildet. Hiermit können in

vorteilhafter Weise Herstellungstoleranzen bei den Leiterplatten bzw. benachbarter Module und/oder von mehreren Kontakten ausgeglichen werden. Zudem können vorteilhafte Kontakt-/Anpresskräfte realisiert werden, so dass eine sichere elektrische Kontaktierung bzw. Weiterleitung der elektrischen Energieversorgung zwischen den Modulen/Leuchtmotulen verwirklicht ist.

**[0021]** Gemäß der Erfindung sind in Richtung der Längsachse, vorzugsweise auf/in (einer Verlängerung) einer Ebene wenigstens einer der Leiterplatten und/oder auf/in einer Längsmittellebene des Leuchtmotuls/Moduls, (vorzugsweise fluchtend) zwischen der ersten Leiterplatte und der zweiten Leiterplatte wenigstens die zwei, miteinander lösbar kontaktierbaren, elektrischen Kontaktflächen des Kontakts angeordnet/vorgesehen.

**[0022]** Mit Hilfe dieser Maßnahme wird erreicht, dass nahezu keine Drehmomente beim Verbinden bzw. Kontaktieren zweier benachbarter Module/Wechselmodule/Leuchtmotule generiert werden. Dies vermindert u.a. das Risiko, dass im Laufe des Betriebs bzw. bei mehrmaligem Austauschen bzw. Auswechseln der einzelnen Module/Leuchtmotule bzw. Lösen und wieder Verbinden benachbarter Module/Leuchtmotule eine nachteilige Belastung bzw. Beeinträchtigung auf den Kontakt bzw. die Kontaktstelle aufgrund einer Drehmomentwirkung exzentrisch gelagerter Kontakt-/flächen auftreten können. So kann beispielweise der stiftförmige Stecker und die zugehörige Steckeraufnahme gemäß der DE 198 54 666 C2 aufgrund einer beim Steckvorgang auftretenden Drehmomentbelastung beim axialen Verbinden bzw. Zusammenstecken benachbarter Module/Wechselmodulen eine mechanische Krafteinwirkung erfahren und bei mehrmaligem Montieren bzw. Demontieren kann eine Beschädigung des Steckers und/oder der Lotverbindungen zwischen Stecker-/aufnahme und der Leiterplatte und somit zu einer Beeinträchtigung der Energie- bzw. Stromversorgung zwischen den einzelnen Modulen/Wechselmodulen entstehen.

**[0023]** Dagegen kann zwischen der ersten und der zweiten Kontaktfläche des Kontaktes, das heißt zwischen zwei lösbar verbindbarer benachbarter Module, mit der vorliegenden Erfindung eine vergleichsweise großen Kraftbeaufschlagung, die vorzugsweise in Richtung der Längsachse auf einer Ebene wenigstens einer der Leiterplatten und/oder auf/in einer Längsmittellebene des Leuchtmotuls/Moduls zwischen den beiden entsprechenden Leiterplatten realisiert werden. Hiermit wird eine zuverlässige bzw. sichere Kontaktierung bzw. elektrische Energieversorgung/Stromversorgung zwischen benachbarten Module/Wechselmodulen gewährleistet. Zudem können auch gegebenenfalls auftretende Montage- oder Herstellungstoleranzen der einzelnen Kontaktierungselemente in vorteilhafter Weise ausgeglichen werden.

**[0024]** Darüber hinaus können vergleichsweise großdimensionierte und mehrfach umgebogene Kontaktdrähte, wie dies bei bisherigen Standardsignalen gebräuchlich war, mit Hilfe der vorliegenden Erfindung

entfallen bzw. verbessert werden. Hiermit wird nicht nur der konstruktive Aufwand, sondern auch der wirtschaftliche Aufwand in vorteilhafter Weise im Vergleich zum Stand der Technik verringert. Beispielsweise kann ein mehrfaches Umbiegen des jeweiligen Kontaktdrahtes beispielsweise gemäß der DE 100 41 202 A1 verzichtet bzw. reduziert werden. Im Gegensatz zur vorliegenden Erfindung ist auch die Montage bzw. Fixierung entsprechend mehrfach umgebogener Energieversorgungsdrähte gemäß dem Stand der Technik vergleichsweise aufwendig und somit wirtschaftlich ungünstig.

**[0025]** Vorzugsweise sind die erste Kontaktfläche und die zweite Kontaktfläche des Kontakts, vorzugsweise auf/in (einer Verlängerung) einer Ebene wenigstens einer der Leiterplatten und/oder auf/in einer (gemeinsamen) Längsmittellebene des Leuchtmotuls/Moduls, (vorzugsweise fluchtend) zwischen der Stirnseite der ersten Leiterplatte und der Stirnseite der zweiten Leiterplatte angeordnet. So kann ein direkter Kraftfluss/Kraftschluss bzw. eine vorteilhafte Kraftwirkung in Längsrichtung der Leiterplatte bzw. Leiterplatten in besonders vorteilhafter Weise aufgenommen bzw. realisiert werden. So können vergleichsweise große Kräfte zur Kontaktierung, das heißt Kontakt-/Anpresskräfte realisiert werden, die zumindest von einer der Leiterplatten und/oder beiden Leiterplatten in vorteilhafter Weise aufgenommen werden können, ohne dass erhebliche/nachteilige Drehmomente bzw. mechanische Belastungen auf die Leiterplatte bzw. den Kontakt generiert werden.

**[0026]** In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist wenigstens ein zweiter, in Richtung der Längsachse, vorzugsweise auf/in (einer Verlängerung) einer Ebene wenigstens einer der Leiterplatten und/oder auf/in einer Längsmittellebene des Leuchtmotuls/Moduls, (vorzugsweise fluchtend) zwischen der ersten Leiterplatte und einer dritten Leiterplatte angeordneter Kontakt zum elektrischen Verbinden und Kontaktieren des ersten Leuchtmotuls mit einem benachbart angeordneten, dritten Leuchtmotul oder mit dem Halteelement und/oder dem Sockelmodul vorgesehen ist, wobei der zweite Kontakt (ebenfalls wie der erste Kontakt im Sinn der Erfindung) wenigstens eine erste Kontaktfläche und eine zweite, mit der ersten Kontaktfläche lösbar verbindbare, elektrische zweite Kontaktfläche aufweist. Das bedeutet, dass der zweite Kontakt zum lösablen Verbinden des ersten Leuchtmotuls mit einem weiteren bzw. dritten Modul/Leuchtmotul/Wechselmodul vorgesehen ist und vorzugsweise die entsprechenden zwei sog. "ersten" und "zweiten" Kontaktflächen und/oder baulich bzw. konstruktiv nahezu identisch bzw. gleichartig ausgebildet ist.

**[0027]** Vorzugsweise ist der erste Kontakt an/auf einer ersten Grundfläche bzw. ersten Stirnseite des Leuchtmotuls/Moduls angeordnet und der zweite Kontakt an/auf einer zweiten, der ersten gegenüberliegenden Grundfläche bzw. Stirnseite des Leuchtmotuls/Moduls angeordnet. Hiermit wird erreicht, dass in vorteilhafter Weise ein Modul/Wechselmodul bzw. Leuchtmotul zwischen einem weiteren bzw. dem dritten Leuchtmotul und

einem anderen bzw. dem zweiten Leuchtmittelmodul oder dem Halteelement bzw. Sockelmodul angeordnet bzw. integrierbar ist. So kann in vorteilhafter Weise ein Signalgerät bzw. eine Signalsäule mit mehreren Leuchtmitteln und/oder Sockel-/Haltemodulen realisiert werden.

**[0028]** Bevorzugt wird der zweite Kontakt identisch/gleich und/oder baulich bzw. konstruktiv nahezu identisch bzw. gleichartig wie der erste Kontakt ausgebildet. Hiermit wird die Modularität bzw. Auswechselbarkeit der einzelnen Module des optischen Signalgerätes bzw. der Signalsäule weiter verbessert. Entsprechend kann in vorteilhafter Weise eine Weitergabe bzw. ein "Durchschleifen" der Energieversorgung bzw. der Stromversorgung von einem Modul zu einem weiteren Modul und von diesem wiederum zu einem weiteren/dritten Modul etc. in vorteilhafter Weise realisiert werden.

**[0029]** Generell kann ein vorteilhafter Kraftfluss bzw. Kraftverlauf durch ein gesamtes optisches Signalgerät bzw. eine gesamte Signalsäule über die jeweiligen Leiterplatten und die hierbei jeweils in Längsrichtung dazwischen angeordneten Kontakte erfolgen. Eine nachteilige Drehmomenteinwirkung aufgrund entsprechender exzentrischer Kontaktstellen wie beim Stand der Technik sind gemäß der Erfindung vermeidbar. So können gegebenenfalls dünnere Wandstärken für die Kalotten bzw. Grundflächen und/oder für die Fixierung der Leiterplatten an den Kalotten/Grundflächen realisiert werden, was sich konstruktiv als auch wirtschaftlich vorteilhaft auswirkt. Bevorzugt sind die Kontaktflächen quer bzw. im Wesentlichen senkrecht/orthogonal zur Längsachse ausgerichtet. Hiermit kann eine vorteilhafte Anpresskraft bzw. Kontaktierung zwischen zwei benachbarten Modulen gewährleistet werden. Entsprechend große Kontaktkräfte bzw. Anpresskräfte können realisiert werden, was eine hohe Sicherheit beim "Durchschleifen" der elektrischen Energieversorgung zwischen den Modulen bzw. zwischen Modul zu Modul und zu einem weiteren Modul sicherstellt.

**[0030]** In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die erste Kontaktfläche und die zweite Kontaktfläche des Kontakts zwischen zwei benachbarten Modulen fluchtend zwischen den Leiterplatten bzw. den jeweiligen Leiterplatten der benachbarten Module angeordnet. Dies ermöglicht wiederum einen vorteilhaften Kraftfluss zwischen den lösbar austauschbaren, benachbarten Modulen/Leiterplatten im Betriebszustand, das heißt bei miteinander lösbar fixierter, benachbarter Module. Entsprechend wird wiederum ein vorteilhafter Kraftfluss ohne relevante Drehmomentgenerierung im Betrieb erreicht.

**[0031]** In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist die erste und/oder zweite Stirnseite der ersten und/oder zweiten Leiterplatte wenigstens teilweise als eine der Kontaktflächen ausgebildet. Das bedeutet, dass die erste und/oder die zweite Leiterplatte ein Bestandteil bzw. eine Seite des herzustellenden elektrischen Kontakts gemäß der Erfindung ist bzw. diese Leiterplatte unmittelbar für die Kontaktierung zweier benachbarter Mo-

dule/Wechselmodule/Leuchtmittel verwendbar ist. Hiermit können separate Kontaktlemente zur Verbindung zwischen dieser Leiterplatte bzw. dem Leuchtmittel und dem lösabaren Kontakt der Module/Leuchtmittel entfallen, was sowohl den konstruktiven als auch den wirtschaftlichen Aufwand für die Herstellung des erfindungsgemäßen Moduls/Leuchtmoduls/Wechselmoduls erheblich reduziert. So können separate, mehrfach gebogene elektrische Kontaktierungsdrähte wie beim Stand der Technik zumindest teilweise bzw. für den elektrischen Anschluss einer der Leiterplatten entfallen.

**[0032]** So ist es durchaus möglich, dass die erste Stirnseite der ersten Leiterplatte direkt bzw. unmittelbar mit der zweiten Stirnseite der zweiten Leiterplatte elektrisch leitend verbunden wird, z.B. mittels vorteilhafter Lötkontakte. Das bedeutet, dass der Kontakt gemäß der Erfindung zwischen zweier benachbarten Module, insbesondere Leuchtmodule, ausschließlich durch zwei im Betrieb benachbart angeordnete, in Längsrichtung ausgerichtete Leiterplatten realisiert ist. Bei dieser konstruktiv besonders wenig aufwendigen Kontaktstelle bzw. Kontaktierung benachbarter Module/Wechselmodule/Leuchtmodule ist eine Minimierung des konstruktiven Aufwands bzw. der benötigten/verwendeten Bauteile umgesetzt.

**[0033]** Hierbei ist jedoch zu beachten, dass gegebenenfalls etwas größere Herstellungstoleranzen bzw. Toleranzen bei der Ausbildung der Stirnseitenkontakte bzw. Stirnseitenkontaktflächen, insbesondere entsprechender Lötstellen, möglicherweise zu gewissen Beeinträchtigungen bei der elektrischen Verbindung bzw. der elektrischen "Durchschleifung" der (gesamten) Energie-/Stromversorgung zwischen benachbarten Modulen bzw. Wechselmodulen führen kann. Hiergegen kann jedoch eine Nachbearbeitung wie z.B. nachträgliche Schleifbearbeitung bzw. gegenseitige Anpassung bzw. Abgleichung der Dimensionierung der einzelnen Stirnkontakte/Lötstellen bzw. Kontaktflächen von Vorteil sein, so dass räumliche Toleranzen, insb. der Lötstellen, ausgleichen werden und eine Anordnung/Ausrichtung aller Kontaktflächen der Stirnseite auf einer gemeinsamen Ebene gewährleistet ist.

**[0034]** Vorzugsweise sind wenigstens drei erste und/oder zweite Kontaktflächen entlang einer Stirnseite der ersten und/oder zweiten Leiterplatte und/oder entlang einer quer zur Längsachse ausgerichteten Geraden angeordnet sind, wobei die Leiterplatte und/oder die Gerade auf einer in Richtung der Längsachse ausgerichteten Längsmittellebene des ersten Leuchtmoduls und/oder des Moduls angeordnet ist. Hiermit kann erreicht werden, dass die Kontaktflächen bzw. wenigstens drei, insb. mehrere quer zur Längsachse (nebeneinander, insb. mit einem Abstand voneinander beabstandet) angeordnete erste und/oder zweite Kontaktflächen von wenigstens drei, insb. mehreren Kontakt, und/oder vorzugsweise die Leiterplatte im Wesentlichen mittig bzw. im Zentrum bzw. in der Längsmittellebene des Leuchtmoduls/Moduls angeordnet ist.

**[0035]** Vorteilhafterweise teilt die Längsmittellebene

bzw. die Leiterplatte das Modul bzw. die Kalotte in zwei Hälften auf, vorzugsweise in zwei gleichartige Kreissegmente/Kreishälften. Zumeist sind zylinderförmige Module/Wechselmodule/Leuchtmodule bzw. hohlzylinderförmige Kalotten vorgesehen.

**[0036]** Grundsätzlich ist die Längsmittellebene im Sinn der Erfindung derart definiert/ausgebildet, dass die Längsmittellebene die Längsachse umfasst, die mittig bzw. zentral durch den Mittelpunkt/Flächenschwerpunkt des Querschnittes des Moduls/Wechselmoduls/Leuchtmودuls hindurch verläuft. Bei einem zylinderförmigen Modul teilt die Längsmittellebene als ebene Fläche demzufolge den kreisförmigen Querschnitt symmetrisch in zwei Halbkreise auf und umfasst zudem die zentral angeordnete Längsachse. Die Leiterplatte kann sich über den gesamten Querschnitt erstrecken oder nur teilweise, d.h. schmäler als der (lichte) Querschnitt des Moduls/Leuchtmودuls/Wechselmoduls ist, insb. im Bereich der Längsmittellebene.

**[0037]** Entsprechend quer zur Längsachse und zugleich an/auf einer Seite oder jeweils an/auf zwei sich in Richtung der Längsachse gegenüberliegenden Seiten der Längsmittellebene, d.h. vorzugsweise auf der Geraden, sind in vorteilhafter Weise mehrere Kontakte bzw. Kontaktflächen (nebeneinander, insb. voneinander abstandet) angeordnet. Das heißt, dass mehrere Kontakte quer, insbesondere senkrecht/orthogonal zur Längsachse vorzugsweise entlang einer geraden Linie bzw. der Geraden angeordnet sind. Hiermit wird eine weitgehend symmetrische Ausbildung der Kontakte, insbesondere mehrerer Kontaktflächen realisierbar. Beispielsweise bei Verwendung eines Bajonettverschlusses zur Herstellung der lösbar verbindbaren Fixierung benachbarter Leuchtmودules/Wechselmoduls/Module, ist eine derartige Anordnung der erfindungsgemäßen Kontaktflächen bzw. Kontakte auf der Längsmittellebene und/oder mit einer symmetrischen Anordnung auf der Querschnittsfläche, von besonderem Vorteil.

**[0038]** In einer vorteilhaften Variante der Erfindung weist zumindest einer der ersten und/oder zweiten Leiterplatten wenigstens zwei elektrische Verbindungsleitungen auf, so dass zumindest zwei, sich in Richtung der Längsachse dieser Leiterplatte gegenüber angeordnete Kontakte, insb. zwei "erste" Kontakte mit zwei "zweiten" Kontakten gemäß der Erfindung, elektrisch leitend verbindbar sind. Hiermit wird die Leiterplatte in vorteilhafter Weise als Verbindungsleitung ausbildbar. Dementsprechend wird von einem ersten Leuchtmودul/Wechselmodul/Modul über das Leuchtmودul/Wechselmodul/Modul dieser Leiterplatte bzw. über dieses zweite Leuchtmودul/Wechselmodul/Modul bis hin zu einem dritten Modul/Wechselmodul/Leuchtmودul die Energie- bzw. Stromversorgung durchleitbar bzw. das sogenannte "Durchschleifen" der Energie-/Stromversorgung verwirklicht.

**[0039]** Entsprechend separate, zusätzliche Verbin-

dungsdrähte wie beim Stand der Technik, die gewöhnlich an der Innenseite der Kalotte angeordnet werden, können mit Hilfe dieser Variante der Erfindung in vorteilhafter Weise entfallen. Somit verringert sich der konstruktive als auch der wirtschaftliche Aufwand für die Herstellung und Realisierung entsprechender Module/Leuchtmودules.

**[0040]** Vorzugsweise sind sechs elektrische Verbindungsleitungen vorgesehen, die die Leiterplatte umfasst. Hiermit kann eine Signalsäule bzw. ein optisches Signalgerät mit insgesamt fünf optischen/akustischen Modulen in vorteilhafter Weise realisiert werden. Darüber hinaus ist durchaus denkbar, dass aufgrund hoher Qualitätsstandards bzw. aufgrund der Miniaturisierung bei elektrischen Leiterplatten bzw. Elektronikkomponenten auf einer Leiterplatte des optischen Signalgeräts bzw. eines Leuchtmودuls/Wechselmoduls/Moduls gemäß der Erfindung auch mehr als sechs elektrische Verbindungsleitungen, insbesondere bei der Verwendung mehrlagiger Leiterplatten, vorhanden sein können, so dass durchaus im Unterschied zum Stand der Technik nicht nur fünf elektrische Module/Wechselmoduls/Leuchtmودules, sondern möglicherweise bis zu 10 oder gar mehr Leuchtmودules/Wechselmoduls/Module mit optischen und/oder akustischen Elektronik-/Signalisierungskomponenten verwendet werden können.

**[0041]** In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist ein Gehäuseelement des Moduls und/oder des ersten Leuchtmودuls als Fixiereinheit zum Fixieren des/der Kontaktéléments und/oder der Leiterplatte ausgebildet. Beispielsweise ist das Gehäuseelement als Kalotte eines Leuchtmودuls ausgebildet. Vorzugsweise ist das Gehäuseelement für sichtbares Licht durchlässig bzw. transparent, insbesondere im Bereich einer Zylindermantelfläche eines zylinderförmigen Moduls/Leuchtmودuls.

**[0042]** Bevorzugt ist eine Fixierung der Leiterplatte am Zylindermantelelement des Moduls/Leuchtmودuls vorgesehen. Alternativ oder in Kombination hierzu kann die Leiterplatte und/oder das Kontaktélément (auch/zusätzlich) an einem Grundflächenelement des Moduls/Leuchtmودuls bzw. an einem stirnseitig angeordneten/vorhandenen Gehäuseelement des Moduls/Leuchtmودuls fixiert werden.

**[0043]** An dem stirnseitig angeordneten/vorhandenen Gehäuseelement bzw. Grundflächenelement, d.h. im Bereich einer Grundfläche des Moduls/Leuchtmودuls/Wechselmoduls, kann in vorteilhafter Weise die Fixierung bzw. die Fixiereinheit zum Fixieren des/der Kontaktéléments bzw. der ersten und/oder zweiten Kontaktfläche des Kontakts verwirklicht werden.

**[0044]** Beispielsweise ist die Fixiereinheit als Rasteinheit ausgebildet, so dass die Leiterplatte und/oder das/die Kontaktéléments am Gehäuseelement, insbesondere an der Grundfläche des Gehäuseelements bzw. der Stirnseite des Gehäuseelements fixiert/verrastet werden. Bei einer derartigen Fixierung bzw. Verrasterung ist von Vorteil, dass bei der Herstellung des Mo-

duls/Leuchtmóduls/Wechselmoduls die Leiterplatte und/oder das/die Kontaktéléments durch Anbringen/Ein-drücken in/an das Gehäuseelement verrasten und mög-líchst über die gesamte Dauer der Benutzung bzw. des Betriebes sicher fixiert sind. Unter Umständen kann bei einer Beeinträchtigung der Leiterplatte oder des Kontaktéléments durchaus auch eine Verrasterung der Leiterplatte und/oder der Kontaktéléments wieder (mit einem Werkzeug) gelöst werden. Meist ist dies jedoch nicht wirtschaftlich von Vorteil, so dass vielmehr davon auszuge-hen ist, dass bei einer Beeinträchtigung einer Leiterplatte bzw. hierauf befindlicher Elektronikkomponenten das entsprechende Modul im Ganzen ausgetauscht wird und auf eine Einzelteilerneuerung verzichtet wird.

**[0045]** Vorzugsweise weist eine Stirnseite des Gehäu-seelementes bzw. eine Grundfläche des Gehäuseele-mentes ein lichtundurchlässiges Material und/oder ein lichtundurchlässiges Blend- bzw. Abdeckelement und/oder Schicht/Lage auf, so dass das Licht des Mo-duls/Leuchtmóduls/Wechselmoduls nicht zu einem be-nachbarten Modul/Leuchtmódul/Wechselmodul weiter geleitet werden sollte/kann. Hiermit wird ein klares Leuchtbild eines einzelnen Moduls/Leuchtmóduls reali-siert, ohne dass eine optische Vermischung zwischen benachbarter Leuchtmódule/Module erfolgen kann.

**[0046]** Vorzugsweise weist das Kontaktélément einen Widerhaken oder dergleichen auf, mit dem eine elektri-sche Kontaktierung bzw. Berührung mit der Leiterplatte realisiert ist. Diese dauerhafte Kontaktierung des Kon-taktéléments mit der Leiterplatte ermöglicht in vorteil-hafter Weise eine vorteilhafte Energie-/Stromversorgung der Leiterplatte einerseits und andererseits ein Weiter-leiten bzw. Durchschleifen zu einem benachbarten Mo-dul.

**[0047]** Vorzugsweise weist die Leiterplatte einen Kon-taktbereich auf, der in Längsrichtung der Signalsäule bzw. des optischen Signalgerätes/Moduls und/oder im Wesentlichen parallel zur Längsmittellebene ausgerich-tet ist. Das bedeutet, dass der Kontaktbereich der leiter-platte zur Kontaktierung mit dem Kontaktélément hierbei nicht mittels der Stirnseite, sondern mit der nahezu planaren Fläche der Leiterplatte/Platine verwirklicht wird. Das heißt, dass diese innerhalb des Moduls/Leuchtmóduls/Wechselmoduls vorhandene, möglichst dauerhafte Kontaktierung der Leiterplatte mit dem Kontaktélément wird vorzugsweise an der senkrecht zur Stirnseite der Leiterplatte ausgerichteten, die elektrischen und/oder elektronischen Bauteile aufweisenden Längsfläche rea-lisiert.

**[0048]** Allerdings kann jedoch auch eine innerhalb des Moduls/Leuchtmóduls/Wechselmoduls vorhandene, möglichst dauerhafte Kontaktierung an der Stirnseite der Leiterplatte mit dem Kontaktélément gemäß der Erfin-dung erfolgen. Das bedeutet, dass bei dieser Ausführungsform das Kontaktélément zwischen den zwei ge-genüberliegenden Stirnflächen der ersten und der zweien Leiterplatte angeordnet ist, wobei jedoch eine Kon-taktierung dauerhaft und die andere erfindungsgemäß

Kontaktierung zwischen den Modulen/Leuchtmódulen lösbar verbindbar im Sinn der Erfindung ist, d.h. den er-findungsgemäßen Kontakt mit der ersten und zweiten Kontaktfläche aufweist.

**5 [0049]** Generell ist die innerhalb des Moduls/Leuchtmóduls vorhandene, möglichst dauerhafte Kontaktie- rung des Kontaktéléments bzw. der Leiterplatte wäh-rend des Betriebs, das heißt sowohl bei montiertem als auch bei demontiertem benachbartem Modul, dauerhaft verbunden, das heißt diese wird (möglichst) nicht/nie ge-löst. Es kann sich durchaus bei der Verbindung/Kontak-tierung zwischen Kontaktélément des ersten Moduls mit der Leiterplatte des ersten Moduls um eine lösbare elek-trische Verbindung handeln, wie zum Beispiel eine fe-dernde Kontaktierung. Jedoch wird diese Kontaktierung bei der Herstellung des entsprechenden Moduls/Leuchtmóduls realisiert und im Betrieb bzw. beim Auswechseln eines Leuchtmóduls/Wechselmoduls nicht gelöst. Dage-gen wird der Kontakt gemäß der Erfindung, das heißt mit

**10** der erfindungsgemäßen ersten und der zweiten Kontakt-fläche, zwischen zweier benachbarter Module im Betrieb verbunden und bei Bedarf wieder gelöst, das heißt beim Auswechseln bzw. Demontieren eines Moduls/Leuchtmóduls gemäß der Erfindung.

**15 [0050]** Beispielsweise wird die elektrische Verbindung bzw. der Kontakt gemäß der Erfindung mit Hilfe einer Längsverstellung bzw. einer Anpresskraft in Längsrich-tung gewährleistet. Alternativ oder in Kombination hierzu kann in vorteilhafter Weise mittels der Querverstellung bzw. des Bajonettverschlusses zweier benachbarter Mo-dule ein Schleifkontakt als Kontakt gemäß der Erfindung ausgebildet werden. Ein Schleifkontakt, insbesondere ein in Längsrichtung federnder Schleifkontakt, gewähr-leistet eine hohe Zuverlässigkeit bezüglich der elek-trischen Weiterleitung der Energie-/Stromversorgung von einem Modul/Leuchtmódul zu einem benachbarten Mo-dul/Leuchtmódul.

**20 [0051]** In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfin-dung weist der Kontakt bzw. Schleifkontakt zumindest teilweise eine Relativverstellbarkeit der beiden Kontakt-flächen gemäß der Erfindung auf, wobei der Verstellweg quer/senkrecht und/oder rotatorisch in Bezug auf die Längsachse ausgerichtet ist. Vorteilhafterweise ist zu-sätzlich eine Verstellung bzw. ein Verstellweg in Rich-tung der Längsachse zur Erzeugung einer Anpresskraft bzw. Federkraft von Vorteil. Dies wird insbesondere bei einem Bajonettverschluss oder dergleichen in vorteilhaf-ter Weise realisiert. Das heißt hierbei wird neben einer Längsverstellung zusätzlich eine Rotationsverstellung beim Verbinden zweier benachbarter Module/Leuchtmódule generiert.

**25 [0052]** So kann beim Zusammenfügen zweier benach-barter Module ein erster Verstellweg in Längsrichtung der Längsachse ausgerichtet und in einem nachfolgen-den Schritt ein zweiter Verstellweg in Querrichtung und/oder radialer Richtung, das heißt rotatorisch um die Längsachse vorgesehen werden. Es hat sich gezeigt, dass eine derartige Querverstellung, insbesondere eine

Bajonettverbindung zweier benachbarter Module/Wechselmodule/Leuchtmodule von besonderem Vorteil ist. Bei einer derartigen Bajonettverbindung erfolgt die Kontaktierung benachbarter Module/Wechselmodule/Leuchtmodule unter anderem dadurch, dass die beiden Kontaktflächen in Längsrichtung aneinander gepresst bzw. verstellt werden können und anschließend eine in vorteilhafter Weise im Wesentlichen parallel zu einer der Kontaktflächen bzw. zu beiden Kontaktflächen des Kontakts gemäß der Erfindung verstellt bzw. rotiert werden. Hierbei kann eine Rotation um beispielsweise ca. 10°, 20° oder 30° etc. vorgesehen werden.

**[0053]** In einer besonderen Variante der Erfindung ist das Kontaktelement als Fixierelement zum Fixieren der Leiterplatte/Platine am Gehäuselement des Moduls/Leuchtmودuls ausgebildet. Beispielsweise ist das Kontaktelement als Kontaktfeder zur Fixierung der Leiterplatte ausgebildet, wobei mit Hilfe einer Federkraft bzw. vorteilhafter Fixierelemente, wie z.B. Rasthaken, Fixierlippen, Klemmelemente, Widerhaken oder dergleichen, einerseits ein Fixieren an/mit der Leiterplatte und/oder andererseits ein Fixieren an/mit dem Gehäuseelement/Modul/Leuchtmودul realisierbar ist. Mit Hilfe einer Anordnung des Kontaktelements zwischen Gehäuseelement und Leiterplatte wird eine vorteilhafte Doppel- bzw. Mehrfachfunktion des Kontaktelements realisierbar, das heißt einerseits zur Kontaktierung mit dem benachbarten Modul als auch zur Fixierung der Leiterplatte am entsprechenden Modul/Leuchtmودul und/oder zur Fixierung mit der Leiterplatte. Eine derartige Doppel-/Mehrfachfunktion verringert den konstruktiven als auch den wirtschaftlichen Aufwand bzw. die Anzahl der benötigten Bauteile.

**[0054]** Darüber hinaus kann durch die Ausbildung des Kontaktelementes als Federelement zugleich eine vorteilhafte Fixierkraft einerseits zum Fixieren an der Leiterplatte und/oder andererseits zur Fixierung am Gehäuselement des Moduls/Leuchtmودuls/Wechselmoduls vorgesehen werden.

**[0055]** Weiterhin kann mit einer Doppel-/Mehrfachfunktion des Kontaktelements zugleich eine vorteilhafte bzw. wirtschaftlich günstige Herstellung des Moduls/Leuchtmودuls/Wechselmoduls gemäß der Erfindung umgesetzt werden. So kann beispielsweise durch das Anbringen bzw. Montieren des Kontaktelementes bzw. Federelementes am Gehäuse bzw. der Kalotte nicht nur das Kontaktelement/Federelement montiert, sondern zugleich auch zusätzlich die Leiterplatte in vorteilhafter Weise fixiert und elektrisch leitend verbunden werden. Folglich kann beispielsweise ein Anlöten des Kontaktelementes an der Leiterplatte entfallen, was den Aufwand bzw. die Herstellung eines Leuchtmودuls/Moduls gemäß der Erfindung weiter reduziert.

**[0056]** Vorteilhafterweise weist das Modul/Leuchtmودul eine vorteilhafte Kontakteiste mit wenigstens drei, vorzugsweise sechs bzw. mehreren Kontakten und/oder ersten und/oder zweiten Kontaktflächen und/oder Kontaktelementen/Federelementen auf, die vorzugsweise

stirnseitig angeordnet sind. Vorzugsweise ist die Kontakteiste quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse ausgerichtet und/oder an/auf der Längsmittelebene angeordnet und/oder im Wesentlichen geradlinig ausgerichtet. Das heißt, dass die Kontakteiste insbesondere senkrecht zur Längsachse und zudem im Wesentlichen mittig angeordnet ist. Vorzugsweise weist die Kontakteiste wenigstens sechs Kontakte bzw. sechs zweite Kontaktflächen und/oder Kontaktelemente auf, so

5 dass in vorteilhafter Weise bis zu fünf Leuchtmودules (ein Nulleiter bzw. eine Erdung plus fünf Signalleiter) in einem Signalgerät gemäß der Erfindung verwendbar sind.

**[0057]** Bevorzugt ist die Kontakteiste wenigstens in/an einer Grundfläche bzw. Stirnseite und/oder Grundflächenlementes des Moduls/Leuchtmودuls angeordnet, wobei eine symmetrische Ausbildung zu bevorzugen ist. Eine symmetrische Ausbildung ermöglicht beispielsweise eine flexiblere Montage bzw. Verbindung mit einem benachbarten Modul/Leuchtmودul bzw. einer benachbarten Leiterplatte.

**[0058]** In einer vorteilhaften Variante der Erfindung weist ein Modul/Leuchtmودul auf/an einer ersten Stirnseite bzw. Grundfläche eine Leiterplatten-Kontakteiste (d.h. als erste Kontakteiste) mit wenigstens drei, vorzugsweise sechs bzw. mehreren stirnseitig an der Leiterplatte (separat bzw. voneinander beabstandet) angeordnete, erste Kontaktflächen auf und an einer zweiten, der ersten Stirnseite bzw. Grundfläche gegenüber angeordneten Stirnseite bzw. Grundfläche eine Kontaktelement-Kontakteiste (d.h. als zweite Kontakteiste) mit wenigstens drei, vorzugsweise sechs bzw. mehreren, zweiten Kontaktflächen und/oder Kontaktelementen bzw. Kontaktfedern auf.

**[0059]** Beispielsweise ist gerade bei der Verwendung eines Bajonettverschlusses zur Verbindung zweier lösbar verbindbarer, benachbarter Module/Wechselmodule/Leuchtmودules eine gemeinsame Kontakteiste und/oder symmetrische Ausbildung der zweiten Kontaktflächen bzw. der Kontaktelemente von Vorteil. Der rotatorische Verstellweg des Bajonettverschlusses und die hierbei generierte Rotation der Kontaktflächen des erfindungsgemäßen Kontaktes in Bezug zur Längsmittelebene des benachbarten Moduls/Leuchtmودuls generiert eine erste Stellung, wobei die Kontakteiste und die benachbarte Leiterplatte bzw. die beiden Längsmittelebenen spitzwinklig zueinander angeordnet sind und sich im Wesentlichen in der Mitte kreuzen. Entsprechend in einer zweiten Stellung bzw. Betriebsstellung sind die beiden benachbarten Leiterplatten fluchtend bzw. auf einer gemeinsamen Längsmittelebene angeordnet. Das heißt, dass bei der Rotation bzw. Relativbewegung sich die beiden Schenkel der zuvor beschriebenen, sich kreuzenden X-Anordnung der Leiterplatten bzw. Längsmittelebenen der beiden benachbarten Module aufeinander zubewegen und schließlich überdecken bzw. bis die beiden X-Schenkel parallel (übereinander) angeordnet sind.

**[0060]** So ist eine Rotation bzw. Relativbewegung der beiden Leiterplatten verwirklicht, insb. der Kontakteiste

und der benachbarten Leiterplatte, sowohl von der einen Seite als auch von der anderen Seite.

**[0061]** Vorteilhafterweise weist das Kontaktelment in Richtung Längsachse exponierte gewölbte und/oder geknickte/abgewinkelte Oberfläche auf. Hiermit wird eine Querverstellung bzw. eine Rotationsbewegung zwischen zwei benachbarten Modulen/Wechselmodulen/Leuchtmotoren in vorteilhafter Weise realisierbar. Beispielsweise kann hiermit in vorteilhafter Weise ein Federkontakt bzw. eine Anpresskraft zwischen den beiden Kontaktflächen gemäß der Erfindung realisiert werden. Auch können hierdurch Herstellungstoleranzen der bzw. zwischen den einzelnen Kontakten ausgeglichen werden, beispielsweise einer Kontaktleiste mit mehreren Kontakten.

**[0062]** Vorzugsweise sind wenigstens zwei oder alle bzw. jeder Kontakt der Kontaktleiste, insbesondere wenigstens zwei oder alle zweiten Kontaktflächen und/oder Kontaktfedern/Kontaktelemente, in Richtung Längsachse im Wesentlichen separat bzw. unabhängig voneinander verstellbar. Hiermit sind in vorteilhafter Weise u.a. Montage- und Herstellungstoleranzen ausgleichbar, insbesondere der Kontakte bzw. Kontaktelmente und/oder Leiterplatten, und/oder separate Kontaktkräfte generierbar.

**[0063]** Möglicherweise ist ein gemeinsames Federelement vorgesehen, wie z.B. ein Elastomerelement oder dergleichen, das im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse ausgerichtet ist und an/auf dem wenigstens zwei oder alle zweiten Kontaktflächen und/oder Kontaktelmente angeordnet sind. Auch hiermit ist eine weitgehend separate bzw. unabhängige Verstellung der wenigstens zwei oder alle zweiten Kontaktflächen und/oder Kontaktelmente realisierbar.

**[0064]** Vorteilhafterweise ist das Kontaktelment wenigstens als Rastelement zum Verrasten mit dem Gehäuseelement und/oder als Klemmelement zum Verklemmen mit der Leiterplatte ausgebildet. Hiermit wird eine vorteilhafte Herstellung bzw. Montage des Moduls bzw. Leuchtmotors/Wechselmodul ermöglicht, da beispielsweise durch ein Montieren des als Rastelement ausgebildeten Kontaktelmentes dieses durch das Montieren mit dem Gehäuseelement verrastet und/oder mit der Leiterplatte verklemmt. Folglich kann durch den Montagevorgang des Kontaktelmentes im oder am Modul bzw. mit dem Modul erreicht werden, dass die bereits vormontierte Leiterplatte mit Hilfe des Kontaktelmentes sicher im Betrieb fixiert bzw. verklemmt/verspannt wird. Somit wird durch die Montage des Kontaktelmentes in vorteilhafter Weise nicht nur das Kontaktelment im Modul bzw. Leuchtmotor/Wechselmodul fixiert, sondern zugleich die Leiterplatte fixiert. Dementsprechend können zusätzliche Montage- bzw. Arbeitsschritte bei der Herstellung eines entsprechenden Moduls/Leuchtmotors gemäß der Erfindung vermieden werden, was sich wirtschaftlich günstig auswirkt.

**[0065]** In einer besonderen Variante der Erfindung weist das Kontaktelment an wenigstens einer, vorzugs-

weise an zwei Seiten, insbesondere auf zwei in Querrichtung zur Längsachse gegenüberliegenden und/oder in Richtung der Längsachse ausgerichtete Seiten, (jeweils) wenigstens eine Rastnase oder dergleichen auf, so dass das Kontaktelment bzw. Rastelement in vorteilhafter Weise mit dem Gehäuseelement bzw. der Klammer des Moduls/Leuchtmotors/Wechselmoduls rastet bzw. fixiert werden kann. In vorteilhafter Weise ist hierzu eine weitgehend symmetrische Ausgestaltung der Rastnasen bzw. des Klemmelementes zumindest in diesem Bereich vorgesehen, so dass die Montage des Kontaktelmentes bzw. Rastelementes am/mit/im Gehäuseelement u.a. in zwei um 180° verdrehte Positionen flexibel montiert bzw. fixiert werden kann. Dies erleichtert die Montage des Kontaktelmentes, da beispielsweise eine Montageperson oder auch ein Montageroboter bzw. Maschine nicht auf die "einzig korrekte Seite" beim Einbau/Montieren des Kontaktelmentes am/im/mit dem Gehäuseelement achten muss.

**[0066]** Vorzugsweise weist die Leiterplatte auf zwei gegenüberliegenden, in Richtung der Längsachse ausgerichteten Seitenflächen jeweils pro Kontakt bzw. je Kontaktelment zumindest einen Kontaktabschnitt auf. Hierdurch ist wiederum eine Flexibilität bei der Montage eines Kontaktelmentes, das vorzugsweise als Klemmelement zum Verklemmen mit der Leiterplatte ausgebildet ist, realisierbar. Alternativ oder in Kombination mit der oben genannten vorteilhaften Maßnahme kann auch hiermit eine beliebige Montage mit zwei zueinander um 180° verdrehte Montagestellungen des Kontaktelmentes realisiert werden, insbesondere sogar bei einer nicht (vollständigen) symmetrischen Ausbildung des Kontaktelmentes, zumindest des Verbindungs-/Verklemmbereichs des Kontaktelmentes. Beispielsweise weist das Kontaktelment (lediglich) eine (einseitige) Verbindungsrippe oder dergleichen zur Kontaktierung mit der Leiterplatte bzw. dem entsprechenden Kontaktabschnitt der Leiterplatte auf.

**[0067]** Mit zwei auf gegenüberliegenden Seiten angeordneten Verbindungsrippen des Kontaktelmentes kann ggf. eine vollständige Symmetrie realisiert werden, wobei die Leiterplatte in vorteilhafter Weise im montierten Betriebszustand zwischen diese beiden Verbindungsrippen des Kontaktelmentes angeordnet bzw. eingeschlossen ist. Entsprechend können diese beiden Verbindungsrippen mit den in vorteilhafter Weise vorhandenen beidseitig angeordneten, elektrisch leitenden Kontaktabschnitten der Seitenflächen der Leiterplatte verbunden bzw. kontaktiert werden.

**[0068]** In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung weist das Kontaktelment eine oder wenigstens beidseits der Längsmittellebene jeweils eine spitzwinklig zur Längsachse ausgerichtete Kontakttrappe für eine benachbarte Leiterplatte und/oder erste Kontaktfläche auf. Hiermit wird erreicht, dass bei einer Querverstellung in Bezug zur Längsachse, sowohl linear als auch rotatorisch um die Längsachse, ein Stirnseitenkontakt der Leiterplatte bzw. die erste Kontaktfläche mit Hilfe der vor-

teilhaften Rampe zur zweiten Kontaktfläche des Kontaktes verstellbar bzw. verschiebbar ist. So wird der Kontakt gemäß der Erfindung als ein vorteilhafter Schleifkontakt realisierbar, womit unter anderem Herstellungs- und/oder Montagetoleranzen der beteiligten Komponenten/Elemente ausgleichbar sind.

**[0069]** Vorzugsweise wird durch die spitzwinklige Ausrichtung der Kontakttrampe in Bezug zur zweiten Kontaktfläche gemäß der Erfindung auch eine Verstellung der zweiten Kontaktfläche in Längsrichtung realisierbar, so dass unter anderem auch eine vorteilhafte Kontaktkraft bzw. Spannkraft generierbar ist. Diese Spannkraft bzw. Kontaktkraft ist vorzugsweise in Längsrichtung der Längsachse ausgerichtet, so dass die beiden Kontaktflächen des Kontakts gemäß der Erfindung gegeneinander gedrückt bzw. gepresst werden. Dies verbessert die elektrische Kontaktierung/Durchleitung und somit die Betriebssicherheit des Kontakts gemäß der Erfindung.

**[0070]** Bei einer Variante mit einer beidseitigen Ausbildung mit jeweils einer Kontakttrampe, d.h. die zweite Kontaktfläche ist zwischen zwei Kontakttrampen angeordnet, wird ermöglicht, dass beim Zusammenfügen benachbarter Module/Leuchtmodule bzw. der entsprechenden zwei Kontaktflächen, diese beliebig bzw. von beiden Seiten gegeneinander verstellt bzw. verschoben werden können. So können beispielsweise bei einer rotatorischen Verstellung beim Montieren zweier benachbarter Module/Leuchtmodule vorzugsweise die gerade Leiterplatte und/oder eine geradlinig ausgerichtete Kontaktleiste mit mehreren längs der Längsmittellebene angeordnete Kontaktelemente/Federkontakte von einer ersten X-Stellung der entsprechenden Kontaktflächen durch Rotation um die Längsachse bzw. Drehachse ein Fluchten der beiden X-Schenkel in vorteilhafter Weise realisiert werden. Bei einer derartigen Rotation der beiden benachbarten Module/Leuchtmodule bewegen sich nämlich die Leiterplatte und die Kontaktleiste von beiden Seiten aufeinander zu, d.h. jeder X-Schenkel der Leiterplatte und des einzelnen Kontaktelementes wird jeweils von "rechts" und von "links" von der jeweils anderen Kontaktfläche überstreift. Deshalb sind beidseitig an der zweiten Kontaktfläche angeordnete Kontakttrampen von großem Vorteil beim Zusammenfügen benachbarter Module/Leuchtmodule.

**[0071]** Vorzugsweise ist beim Fügen bzw. Aneinanderfügen zweier benachbarter Module/Leuchtmodule/Wechselmodule ein Verstellweg in einer Querebene vorgesehen, die im Wesentlichen senkrecht bzw. orthogonal zur Längsachse ausgerichtet ist. Ein derartiger Verstellweg ermöglicht die vorteilhafte Realisierung eines Schleifkontakte.

**[0072]** In einer vorteilhaften Variante der Erfindung wird im nichtmontierten Betriebszustand zweier benachbarter Module/Leuchtmodule in Richtung der Längsachse in vorteilhafter Weise ein Überlapp bzw. Parallelversatz der ersten Kontaktfläche in Bezug zur zweiten Kontaktfläche vorgesehen. Hierdurch sind eine vorteilhafte Anpresskraft/Kontaktkraft generierbar und/oder Ferti-

gungstoleranzen bzw. Montagetoleranzen ausgleichbar.

**[0073]** Vorteilhafterweise weist zum werkzeuglos lösbaren Verbinden des ersten Leuchtmودuls mit dem benachbarten Modul/Leuchtmودul zumindest ein Verstellweg des Leuchtmودuls und/oder des Moduls wenigstens teilweise einen Rotationsweg um die Längsachse auf und/oder ist wenigstens ein Bajonettverschluss zum werkzeuglos lösbaren Verbinden des ersten Leuchtmودuls mit dem benachbart angeordneten Modul vorgesehen. Hiermit wird erreicht, dass beispielsweise durch einen ersten Verstellweg, der in Richtung der Längsachse ausgerichtet ist, zwei benachbarte Module/Leuchtmودule/Wechselmodule zusammengefügt und gegebenenfalls der in Richtung Längsachse ursprünglich vorhandene Parallelversatz der beiden Kontaktflächen überwunden/beseitigt/ausgeglichen und mit einem anschließenden Rotationsverstellweg bzw. einer Rotation ein Fixieren bzw. Verrasten/Verklemmen realisiert wird. Hierbei wird einerseits eine sichere bzw. zuverlässige Kontaktierung und Fixierung im Betrieb zweier benachbarter Module/Leuchtmودule/Wechselmodule erreicht. Andererseits wird hiermit ein Auswechseln bzw. Austauschen eines Moduls/Leuchtmودuls/Wechselmoduls ohne großen Aufwand realisierbar.

**[0074]** All dies ist insbesondere bei einer Beschädigung bzw. Beeinträchtigung von elektronischen Bauteilen oder dergleichen eines Moduls/Leuchtmودuls von großem Vorteil. Auch kann hierdurch eine Erweiterung bzw. Veränderung des optischen Signalgeräts bzw. der Signalsäule ohne großen Aufwand realisiert werden. Beispielsweise kann nachträglich ein weiteres Modul in einer anderen bislang noch nicht verwendeten Farbe ergänzt werden oder ein Leuchtmودul in einer bestimmten Farbe, die bei veränderten Rahmenbedingungen nicht mehr benötigt wird, ohne großen Aufwand entfernt werden.

**[0075]** Ein erfindungsgemäßer Kontakt, insbesondere ein Schleifkontakt mit den beiden Kontaktflächen des Kontakts, die vorzugsweise senkrecht bzw. orthogonal zur Längsachse ausgerichtet sind, kann bei mehrfachem Aus- und Einbau bzw. Montage und Demontage durchaus eine gewisse Abnutzung bzw. ein Abrieb der Kontakte bzw. Kontaktflächen aufweisen, ohne dass hierbei Nachteile für die Kontaktierung bzw. des Kontakts gemäß der Erfindung entstehen. So kann durch den Parallelversatz und/oder die vorteilhafte federnde Ausbildung vor allem der zweiten Kontaktfläche bzw. des Kontaktelementes, ein entsprechender Abrieb der Kontaktflächen ausgeglichen werden.

**[0076]** Vorzugsweise weist das Sockelmodul und/oder das Haltemodul wenigstens eine Leiterplatte bzw. eine Anschlussleiterplatte zum elektrischen Anschließen des Signalgebers und/oder wenigstens ein Kontaktelement und/oder eine Kontaktleiste auf. In vorteilhafter Weise wird die Kontaktierung des Sockelmodüls und/oder des Haltemoduls identisch/gleich und/oder baulich bzw. konstruktiv nahezu identisch bzw. gleichartig wie die Kontaktierung des ersten Leuchtmودuls und/oder Moduls ausgebildet. Hiermit wird eine vorteilhafte Modularität

des optischen Signalgeräts gemäß der Erfindung realisierbar. So kann auch der Sockel bzw. das Haltemodul vorteilhaft an einem Leuchtmittel gemäß der Erfindung angeschlossen bzw. elektrisch kontaktiert werden.

### Ausführungsbeispiel

[0077] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend näher erläutert.

[0078] Im Einzelnen zeigt:

Figur 1 schematisch eine Signalsäule gemäß der Erfindung,

Figur 2 die Signalsäule gemäß Figur 1 im Schnitt,

Figur 3 eine schematische, frei gemachte Anordnung von Leiterplatten verschiedener Module der Signalsäule gemäß Figur 1,

Figur 4 eine schematische, perspektivische, vergrößerte Detaildarstellung einer Kontaktierung von zwei benachbarter Leiterplatten,

Figur 5 eine schematische Ansicht einer Leiterplatte,

Figur 6 schematisch, perspektivisch zwei benachbarter Leiterplatten ohne ein dazwischen angeordnetes Kontaktlement,

Figur 7 eine schematische Draufsicht auf ein Modul einer Signalsäule gemäß Figur 1,

Figur 8 schematische, perspektivische Schnittdarstellung eines Details der Signalsäule gemäß Figur 1,

Figur 9 schematische, perspektivisch dargestellte, freigemachte Leiterplatten,

Figur 10 schematisch, perspektivisch dargestellte Positionierung von benachbarten Leiterplatten in verschiedenen Positionierungsstufen mit freigelegten Leiterplatten sowie Kontaktlementen und

Figur 11 schematisch, perspektivisch in vergrößerter Detaildarstellung verschiedenen Montagestellungen zweier benachbarter Module.

[0079] In Figur 1 ist schematisch eine Signalsäule 1 gemäß der Erfindung an einem technischen Gerät 2 montiert, wobei die Signalsäule 1 über nicht näher dargestellte Anschlussleitungen von der Maschine bzw. dem Gerät 2 bzw. einer entsprechenden elektrischen/elektronischen Steuerung elektrische Signale als

Informationen bezüglich den Betriebszuständen des Gerätes 2 übermittelt bekommt.

[0080] Figur 1 verdeutlicht, dass die Signalsäule 1 modular aufgebaut ist, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel die Signalsäule 1 insgesamt vier Leuchtmittel 3 mit Leuchtmittel sowie zusätzlich am (oberen) Ende ein Akustikmodul 4 zur Erzeugung akustischer Signale und endseitig einen abschließenden Deckel 7 aufweist. Die Signalsäule 1 bzw. die Leuchtmittel 3 sind über ein Anschlussmodul 5 mit einem Sockelmodul 6 verbunden, wobei das Sockelmodul 6 zur Fixierung der Signalsäule 1 am technischen Gerät 2 ausgebildet ist, z.B. per Schraubverbindung oder dergleichen.

[0081] Wie bereits bei Signalsäulen 1 vielfach üblich, sind die einzelnen Module 3, 4, 5, 6, 7 über nicht näher dargestellte Bajonettschlüsse in bekannter Weise miteinander werkzeuglos lösbar verbindbar verbunden. Das bedeutet, dass die einzelnen Module 3, 4, 5, 6, 7 sowohl über einen Verstellweg in Richtung einer Längsachse 8 in Kombination mit einer Rotation 9 um die Längsachse 8 montiert bzw. fixiert und wieder demontiert bzw. gelöst werden können. So werden derartige Module 3, 4, 5, 6, 7 üblicherweise als sogenannte "Wechselmodule" bezeichnet, da diese ohne großen Aufwand, das heißt ohne Einsatz von Werkzeugen, manuell schnell ausgetauscht bzw. montiert und demontiert werden können. Dies ist insbesondere bei einer Ergänzung oder Änderung der Anzahl und/oder Farbe der Leuchtmittel 3 bzw. Akustikmodule 4 sowie bei einer Beschädigung bzw. Störung einer der (elektronischen) Module 3, 4, 5 von besonderem Vorteil. Beispielsweise kann ein beschädigtes Modul 3, 4, 5, durch ein neues entsprechend gleichartig ausgebildetes Modul ohne großen Aufwand ausgetauscht bzw. ausgewechselt werden.

[0082] In Figur 2 ist die Signalsäule 1 gemäß Figur 1 in aufgeschnittener Darstellung abgebildet. So werden Leiterplatten 11 bzw. sogenannte Platinen 11 der Leuchtmittel 3, Akustikmodul 4 sowie Anschlussmodul 5 dargestellt. Das Anschlussmodul 5 weist eine Leiterplatte 11 auf, an der eine Anschlussklemme 12 fixiert bzw. angeordnet ist. Mit Hilfe dieser Anschlussklemme 12 werden nicht näher dargestellte elektrische Leitungen vom Gerät 2 kommend und durch das Sockelmodul 6 hindurch gehend angeschlossen bzw. angeklemmt.

[0083] In Figur 2 wird zudem deutlich, dass die Leiterplatten 11 der Leuchtmittel 3 vorteilhafte Leuchtmittel 10, vorzugsweise LED's 10, aufweisen. Dagegen weist das Akustikmodul 4 eine Leiterplatte 11 auf, die ein nicht näher dargestelltes Akustikelement, insbesondere ein Piezosummar oder dergleichen aufweist, so dass eine akustische Signalisierung realisiert werden kann. Zudem können die Leiterplatten 11 je nach Anwendungsfall verschiedene elektrische/elektronische Bauteile wie Transistoren, Widerstände, Kondensatoren, Mikroprozessoren etc. in unterschiedlicher Anzahl und Ausprägung bzw. Verschaltungsweise aufweisen.

[0084] In Figur 2 wird zudem veranschaulicht, dass die Leiterplatten 11 bzw. Platinen 11 in montierter Betriebs-

position im Wesentlichen fluchtend in Richtung der Längsachse 8 hintereinander bzw. in/auf einer Längsmittellebene 29 der Signalsäule 1 angeordnet sind. Die Längsmittellebene 29 entspricht hier in Figur 2 der Be- trachtungs-/Blattebene bzw. liegt parallel zur Blattebene. In den Detaildarstellungen gemäß Figur 3 oder 4 sowie Figur 8 bis 11 wird zudem deutlich, dass in montierter Betriebsposition zwischen den fluchtend in Längsrichtung 8 angeordneten Leiterplatten 11 zur elektrischen Kontaktierung Kontaktelemente 14 bzw. Kontaktfedern 14 bzw. Blattfederkontakte 14 vorgesehen sind.

**[0085]** Gerade in den Figuren 3 und 4 beispielsweise wird ersichtlich, dass die Kontaktierung zwischen den Leiterplatten 11 mit Hilfe der Kontaktfedern 14 in der Weise erfolgt, dass die Leiterplatten 11 an einem ersten, insbesondere bezogen auf den Aufbau der Signalsäule 1 "oberen" Ende 15 seitliche Kontaktflächen 17 aufweisen, die beispielsweise als Lötzinnkontakte ausgebildet sind. Diese Kontaktflächen 17 befinden sich in vorteilhafter Weise auf einer Seitenfläche/Ebene oder auf den beiden gegenüberliegenden Seitenflächen der Leiterplatte 11. Die Seitenflächen bzw. Kontaktflächen 17 sind in vorteilhafter Weise in Längsrichtung 8 ausgerichtet und/oder parallel zur Längsmittellebene 29 angeordnet. Über diese Seitenflächen bzw. Kontaktflächen 17 ist die jeweilige Leiterplatte 11 mit jeweils einem separaten Kontaktel- element 14 bzw. einer separaten Kontaktfeder 14 im Betrieb dauerhaft verbunden. Die Kontaktfeder 14 weist zur Kontaktierung mit einer benachbarten Leiterplatte 11 eine Kontaktfläche 18, das heißt eine sogenannte zweite Kontaktfläche 18 im Sinn der Erfindung auf. Die Kontaktfläche 18 ist insbesondere in den Figuren 10 sowie 11 deutlicher zu erkennen.

**[0086]** Ein Kontakt 32 gemäß der Erfindung zwischen zwei in Längsrichtung 8 angeordneten Leiterplatten 11 zweier benachbarter Module 3, 4, 5, 6 wird als lösbarer Kontakt 32 mit der sogenannten zweiten Kontaktfläche 18 und einer sogenannten ersten Kontaktfläche 19 realisiert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Kontaktfläche 19 der Leiterplatte 11 als Stirnseite 19 bzw. erste Kontaktfläche 19 ausgebildet. So ist die Kontaktfläche 19 in vorteilhafter Weise als stirnseitig angeordnete bzw. angebrachte Lötstelle oder dergleichen realisierbar.

**[0087]** In Figur 5 ist eine Leiterplatte 11 gemäß der Erfindung dargestellt, wobei u.a. die Stirnseiten 19 bzw. ersten Kontaktflächen 19 detaillierter abgebildet sind. Zudem sind auch Verbindungsleitungen 20 zwischen den ersten, stirnseitigen Kontaktflächen 19 und den seitlichen Kontaktflächen 17 am gegenüberliegenden Ende 15 der Leiterplatte 11 dargestellt. So wird gerade in der schematischen Draufsicht auf eine Leiterplatte 11 gemäß der Erfindung deutlich, dass von einem ersten Ende 16 der Leiterplatte 11 eine elektrisch leitende Verbindung der (ersten) Kontaktflächen 19 über Leitungen 20 der Leiterplatte 11 bis zu den (seitlichen) Kontaktflächen 17 am gegenüberliegenden, zweiten Ende 15 der Leiterplatte 11 realisiert ist. Das bedeutet, dass die Leiterplatte 11

bzw. die Platine 11 als Verbindungsleitung zwischen benachbarten Modulen 3, 4, 5 ausgebildet ist. So kann auf die beim Stand der Technik bislang vielfach üblichen, separaten elektrischen Drähte zur Verbindung benachbarter Module 3, 4, 5 bzw. zum sog. "Durchschleifen" der elektrischen Energie- bzw. Stromversorgung mit einer derartig vorteilhaft ausgebildeten Leiterplatte 11 verzichtet werden. Hierbei ist die Anordnung der Leiterplatte 11 in Längsrichtung 8 bzw. auf/in der Längsmittellebene 29

5 von großem Vorteil, wobei in vorteilhafter Weise fluchtend zwischen den zwei benachbarten Leiterplatten 11 die Kontaktflächen 18 und 19 des lösbar verbindbaren Kontakts 32 zwischen zweier benachbarter Module 3, 4, 5 angeordnet sind.

10 **[0088]** So wird beispielsweise gerade in Figur 9 deutlich, wobei die planaren/ebenen Leiterplatten 11 und die Kontaktfedern 14 von anderen Komponenten wie der Kaliotte 13 der Signalsäule 1 freigemacht sind, dass eine in montierter Betriebsposition fluchtende Anordnung vor-

20 zugsweise aller Leiterplatten 11 in Längsrichtung 8 bzw. auf/in der Längsmittellebene 29 vorgesehen bzw. realisiert ist, wobei zwischen den in Längsrichtung 8 ausgerichteten/exponierten Stirnseiten der Leiterplatten 11 der erfindungsgemäße Kontakt bzw. die erfindungsgemä-

25 ßen Kontaktflächen 18 und 19 angeordnet/realisiert sind. Hierdurch wird u.a. ein vorteilhafter Kraftfluss von/in Längsrichtung 8 bzw. innerhalb der Längsmittellebene 29 bzw. der Leiterplattenebene realisierbar. Das bedeutet, dass keinerlei Drehmomente auf seitlich versetzte Komponenten bzw. exzentrisch angeordnete Kontaktflächen wie beim Stand der Technik generiert werden. So kann eine feste Fixierung bzw. Halterung für die Leiterplatten 11 und/oder für die Kontaktelemente 14 vergleichsweise klein dimensioniert bzw. in vorteilhafter Weise realisiert werden.

30 **[0089]** Auch wird durch die in montierter Betriebsposition fluchtende Anordnung der Leiterplatten 11 mit den dazwischen liegenden/angeordneten Kontaktelementen 14 bzw. Kontaktflächen 18, 19 eine vorteilhafte, relativ große Anpresskraft mit Hilfe der vorzugsweise metallischen Federkontakte 14 realisierbar. So kann eine vergleichsweise große Kontaktkraft/Anpresskraft generiert werden, ohne dass eine massive Ausbildung von Halte- und/oder Fixierelementen 26, 30, 31 notwendig wäre. So

35 können darüber hinaus auch Montagetoleranzen bzw. Fertigungstoleranzen in vorteilhafter Weise ausgeglichen werden. Eine hohe Qualität bei der Kontaktierung bzw. hohe Anforderung an die sichere elektrische Kontaktierung/Durchleitung zwischen benachbarter Module/Leuchtmodule/Wechselmodule 3, 4, 5, 6, 7 mit Hilfe des erfindungsgemäßen Kontaktsystems wird gewährleistet.

40 **[0090]** Darüber hinaus wird vor allem in den Figuren 7, 9 und 10 deutlich, dass auf beiden Seitenflächen bzw. Längsebenen der Leiterplatte 11 eines Leuchtmoduls 3 Leuchtmittel 10 bzw. LED's 10 angeordnet sind. In Figur 7 sind schematisch die Abstrahlrichtungen beispielhaft mit schematischen, einzelnen Strahlungspfeilen darge-

stellt. So wird veranschaulicht, dass einerseits im mittleren Bereich der Leiterplatte 11 bzw. im Zentrum des Leuchtmoduls 3 bzw. der Kalotte 13 sogenannte "Top-LED's" 10 angeordnet sind, die weg von der Leiterplatte 11 radial nach außen in einem relativ großen Winkelbereich Licht abstrahlen. Außen bzw. an den Randbereichen der Leiterplatte 11 sind sogenannte "Side-LED" 10 angeordnet, die teilweise parallel und teilweise spitzwinklig zur Leiterplatte 11 Licht abstrahlen (vgl. schematische Lichtpfeile). Insgesamt wird in Figur 7 deutlich, dass eine nahezu gleichmäßige Rundumausleuchtung der gesamten Kalotte 13 des Leuchtmoduls 3 durch die vorteilhafte Anordnung der Leuchtmittel 10 bzw. entsprechender "Side-LED's" sowie "Top-LED's" realisiert wird.

**[0091]** Darüber hinaus wird in Figur 7 deutlich, dass die Kalotte 13 auf ihrer Innenseite eine vorteilhafte Innenriffelung 21 aufweist. Die Innenriffelung ist vorzugsweise als runde bzw. halbrunde Innenriffelung 21 ausgebildet. Unter anderem in Kombination mit einer Außenriffelung 22 wird eine vorteilhafte Lichtstreuung realisierbar. Die in Figur 8 verdeutlichte Außenriffelung 22 ist vorzugsweise zackig bzw. dreieckförmig ausgebildet.

**[0092]** Vorteilhafterweise ist eine in Längsrichtung 8 ausgerichtete Innenriffelung 21 vorgesehen, insbesondere eine mit halbkreisförmigem Querschnitt ausgebildete Innenriffelung 21, die in vorteilhafter Weise per Spritzgussverfahren bzw. entsprechend vorteilhafter Spritzgusswerkzeuge generiert werden kann. Entsprechend kann eine quer zur Längsachse 8 bzw. senkrecht/orthogonal zur Längsachse 8 angeordnete Außenriffelung 22, insbesondere eine zackige, bzw. dreieckförmige Außenriffelung 22, ebenfalls mit Hilfe einer vorteilhaften Spritzgusstechnik bzw. beispielsweise mit Hilfe zweier Spritzgusshalbschalenelemente generiert werden.

**[0093]** So kann beispielsweise die stirnseitige Grundfläche 24 mit der hohlzylinderförmigen Kalotte 13 einstückig ausgebildet werden, insbesondere per Spritzgussverfahren aus Kunststoffmaterial hergestellt werden. Es kann jedoch auch ein Modul 3, 4, 5 verwendet werden, das eine separate (hohlzylinderförmige) Kalotte 13, insbesondere aus transparentem bzw. halbtransparentem und/oder milchigem Kunststoffmaterial hergestellt, mit einer separaten Grundfläche 24 bzw. Stirnseite aus lichtundurchlässigem Material und/oder mit einer lichtundurchlässigen Beschichtung/Belegung realisiert werden. Allgemein wird mit Hilfe einer lichtundurchlässigen Grundfläche 24 in vorteilhafter Weise erreicht, dass Licht, insbesondere farbiges Licht, nicht von einem Modul 3, 4, 5 in ein entsprechend benachbartes Modul 3, 4, 5, 7 eindringen und dies zum Teil ausleuchten kann. Hiermit wird das Leuchtbild einer Signalsäule 1 verbessert.

**[0094]** Vorzugsweise ist eine einstückige Einheit aus stirnseitiger Grundfläche 24 mit hohlzylinderförmiger Kalotte 13 aus wenigstens transparentem/lichtdurchlässigem Material vorgesehen, wobei auf die stirnseitige Grundfläche 24 eine lichtundurchlässige Schicht/Belegung angeordnet ist. Diese lichtundurchlässige

Schicht/Belegung der Grundfläche 24 ist vorzugsweise als Aufkleber mit vorteilhaften Informationen/Angaben zum Beispiel zum Produkt, dem Hersteller, der Verwendbarkeit bzw. technische Eigenschaften/Qualitäten bzw. Prüfzertifikate des Moduls 3, 4, 5, 6, 7 ausgebildet.

**[0095]** In Figur 6 sind zwei, im montierten Zustand benachbarte Leiterplatten 11, jedoch ohne die im Betrieb dazwischen anzuhörenden Kontaktfedern 14 dargestellt. Hiermit wird besonders die Anordnung der Kontaktflächen 17 und der stirnseitigen Kontaktflächen 19 der jeweiligen benachbarten Leiterplatten 11 der entsprechend benachbarten Module 3, 4, 5 bzw. Leuchtmodule 3 verdeutlicht.

**[0096]** In Figur 4 wird eine vorteilhafte Ausbildung der Kontaktfedern 14 ersichtlich. Hierbei sind die Kontaktfedern 14 vorzugsweise aus Metall hergestellt, insbesondere federndem, elastischem Metall. Vorzugsweise sind wenigstens auf einer, insbesondere auf zwei gegenüberliegenden, im Wesentlichen in Längsrichtung 8 ausgerichteten Seiten angeordnete Rastnasen 23 vorgesehen, die in vorteilhafter Weise mit Ausnehmungen 25 bzw. nicht näher dargestellten Rastnasen der Kalotte 13 bzw. einer stirnseitig angeordneten Grundfläche 24 des Leuchtmoduls 3 bzw. Akustikmoduls 4 bzw. Anschlussmoduls 5 im montierten Zustand in Wirkverbindung stehen und eine dauerhafte, sichere bzw. feste Verrastung/Fixierung gewährleisten.

**[0097]** Durch die Fixierung der Federkontakte 14 mit Hilfe der Rastnasen 23 an der Grundfläche 24 in Ausnehmungen 25 kann zum Beispiel eine vorteilhafte Montage des Moduls 3, 4, 5 realisiert werden. Beispielsweise wird eine Leiterplatte 11 bzw. ein Haltesteg 31 der Leiterplatte 11 mit Hilfe von Haltern 26 und/oder einer Führungsnuß bzw. Haltenut 30 der Kalotte 13 gehalten. Hierzu wird die Leiterplatte 11 in Richtung der Längsachse 8 in das Modul 3, 4, 5 eingeschoben, so dass eine radial definierte Anordnung bzw. ein Festhalten der Leiterplatte 11 durch die Kalotte 13 zumindest an einem ersten Ende 16 realisiert wird. Eine feste Fixierung der Leiterplatte 11 (am Ende 15), insbesondere in Längsrichtung 8, wird durch die vorteilhafte Montage der Federkontakte 14 in den Ausnehmungen 25 der Grundfläche 24 realisiert. So werden die Federkontakte 14 bzw. Kontaktfedern 14 durch die Rastnasen 23 mit der Grundfläche 24 bzw. der Kalotte 13 fest verrastet bzw. fixiert. Zugleich wird durch die vorteilhafte Ausformung der Kontaktfedern 14, insbesondere mit spitzwinklig zur Längsachse 8 ausgerichteten Kontaktlippen 27, einerseits eine Schubkraft in Längsrichtung 8 und andererseits eine Klemmkraft bzw. eine Anpresskraft quer zur Längsachse 8 gegenüber der Leiterplatte 11 generiert, so dass die Leiterplatte 11 gegen die Kalotte 13 bzw. Grundfläche 24 einerseits an einen Anschlag der Grundfläche 24 angeordnet/gespannt und andererseits quer zur Längsachse 8 verklemmt bzw. angepresst und somit sicher am Ende 15 fixiert wird.

**[0098]** Darüber hinaus wird durch die Kontaktlippe 27 auch eine sichere Kontaktierung der Leiterplatte 11 bzw. der Kontaktfläche 17 mit der Kontaktfeder 14 realisiert.

So wird zwischen der/den Rastnase/n 23 bzw. der/den in Längsrichtung 8 ausgerichteten Seite/n der Kontaktfeder 14 und der Kontaktlippe 27 ein Kraftschluss bzw. eine Wirkverbindung zwischen der entsprechenden Leiterplatte 11 und dem Gehäuse bzw. der Kalotte 13 des entsprechenden Moduls 3, 4, 5 generiert.

**[0099]** Durch eine vorteilhafte symmetrische Ausbildung der Ausnehmung 25 und/oder der in Längsrichtung 8 ausgerichteten Seiten der Kontaktfeder 14 kann erreicht werden, dass die Kontaktfedern 14 in beliebiger Weise, das heißt insbesondere in zwei verschiedenen, um 180° versetzten Stellungen/Einbaulagen, jeweils in der entsprechenden Ausnehmung 25 hinein geschoben bzw. verrastet werden kann, ohne dass eine nachteilige Fixierung bzw. Kontaktierung hiermit verbunden wäre. So weist die Leiterplatte 11 in vorteilhafter Weise entsprechend auf beiden gegenüberliegenden Längsseiten bzw. Ebenen entsprechend vorteilhafte Kontaktflächen 17 zur Kontaktierung mit den Kontaktfedern 14 auf. Dementsprechend braucht eine Person oder ein Roboter bzw. eine Montagemaschine beim Herstellen des Moduls 3, 4, 5 nicht besonders auf die korrekte Einbaulage der Kontaktfedern 14 achten, da es zwei korrekte bzw. gleichwertiger Einbaulagen gibt, was eine deutliche Vereinfachung/Verbesserung des Herstellungsaufwandes ist.

**[0100]** In den Figuren wird ebenfalls deutlich, dass die beiden Kontaktflächen 18, 19, die den erfindungsgemäß lösbar Kontakt 32 zwischen den Modulen 3, 4, 5 bzw. den Stirnseiten der Leiterplatten 11 verwirklichen, im Wesentlichen senkrecht bzw. orthogonal zur Längsachse 8 ausgerichtet sind. Vor allem in den Figuren 4 sowie 10 und 11 wird zudem veranschaulicht, dass die Kontaktfedern 14 jeweils zwei spitzwinklig zur zweiten Kontaktfläche 18 angeordnete Rampen 28 aufweisen. Diese Rampen 28 sind in vorteilhafter Weise dafür geeignet, dass z.B. bei einem Bajonettverschluss zwischen benachbarter Module 3, 4, 5, 6, 7 durch die Querverstellung bzw. die Rotationsbewegung in Richtung 9 (Relativbewegung zwischen zweier benachbarter Module 3, 4, 5, 6, 7) eine Leiterplatte 11 bzw. die stirnseitig angeordneten/vorhandenen ersten Kontaktflächen 19 entlang den Rampen 28 bis hin zur zweiten Kontaktfläche 18 des Federkontakte 14 in vorteilhafter Weise verstellbar sind.

**[0101]** So sind die Kontaktfedern 14 vorzugsweise derart im nicht kontaktierten Zustand angeordnet, dass beim Kontaktieren bzw. bei einem seitlichen bzw. rotatorischen Verstellen benachbarter Module 3, 4, 5, 6, 7 die Kontaktfedern 14 in vorteilhafter Weise (mit Hilfe der Rampen 28) in Richtung der Längsachse 8 einen gewissen Federweg verwirklichen. So wird einerseits eine vorteilhafte Federkraft bzw. Kontaktkraft in Längsrichtung 8 generiert, was eine sichere elektrische Kontaktierung gewährleistet, und andererseits können hierdurch Montage- und/oder Fertigungstoleranzen ausgeglichen werden, beispielsweise der stirnseitigen Kontakte bzw. Lötkontakte einer Leiterplatte 11. So wird sicher gewährleistet, dass alle Kontaktfedern 14 eines ersten Moduls 3, 4, 5, 6, 7 (jeweils separat/unabhängig voneinander) zusam-

men mit den ersten Kontaktflächen 19 (vorzugsweise einer Stirnseite einer Leiterplatte 11) eines zweiten Moduls 3, 4, 5, 6, 7 sicher einen elektrischen Kontakt 32 gemäß der Erfindung generieren.

**[0102]** Gerade in den Figuren 10 und 11 wird der beispielhafte Kontaktierungsvorgang bzw. die Rotations-/Relativbewegung zwischen benachbarter Module 3, 4, 5, 6, 7 verdeutlicht, d.h. hier Leiterplatten 11 und Federkontakte 14. So ist beispielsweise in Figur 11a eine erste Fügeposition bzw. Montageposition dargestellt, wobei von einem ersten Modul 3, 4, 5 eine erste Leiterplatte 11 (am "oberen" Teil der Figur 11a abgebildet, ohne Darstellung der Kalotte 13) spitzwinklig zu einer Kontaktleiste mit einer Reihe der Kontaktlemente 14 bzw. einer benachbarten zweiten Leiterplatte 11 eines zweiten Moduls 3, 4, 5, 6 angeordnet ist. Gemäß Figur 11b ist in einem Zwischenmontageschritt bzw. einer zweiten Fügeposition die erste (obere) Leiterplatte 11 mit einem kleineren Winkel zur zweiten (unteren) Leiterplatte 11 ausgerichtet/dargestellt und schließlich gemäß Figur 11c sind die beiden Leiterplatten 11 in Betriebsposition im Wesentlichen parallel bzw. fluchtend zueinander bzw. auf der Längsmittellebene 29 angeordnet.

**[0103]** Entsprechend unterschiedliche Zwischenstufen sowie die montierte Endposition eines Kontaktierungssystems gemäß der Erfindung bzw. einer Signalsäule 1 gemäß der Erfindung ist auch in Figur 10 dargestellt, wobei die Leiterplatten 11 bzw. Kontaktfedern 14 ohne entsprechenden Kalotten dargestellt, d.h. freigemacht sind, um die unterschiedlichen Fügepositionen besser zu veranschaulichen. So ist im oberen Bereich der Figur 10 die Endposition bzw. die montierte Betriebsposition zwischen benachbarten Modulen 3, 4, 5, 6 bzw. benachbarter Leiterplatten 11 mit den Kontaktfedern 14 dargestellt und im unteren Bereich von Figur 10 ist eine Zwischenposition unmittelbar nach dem axialen Zusammenfügen bzw. Verstellen zweier benachbarter Module 3, 4, 5, 6, insbesondere des Anschlussmoduls mit der Anschlussklemme 12 und einem benachbarten Leuchtmoodul 3 dargestellt. So stellt diese untere Darstellung die Zwischenstellung bei einem Bajonettverschluss dar, wobei in einem ersten Fügeschritt eine Relativverstellung zweier benachbarter Module 3, 4, 5, 6, 7 in Längsrichtung 8 erfolgt und dann anschließend eine Querverstellung bzw. Rotation 9 um die Längsachse 8 erfolgt, wie dies im mittleren Bereich der Figur 10 als Zwischenposition veranschaulicht ist. Diese Rotation 9 erfolgt vorzugsweise bis zur Endposition gemäß der oberen Darstellung in Figur 10 bzw. gemäß Figur 11c oder Figur 9, wobei die beiden Leiterplatten 11 in Betriebsposition im Wesentlichen parallel bzw. fluchtend zueinander bzw. auf der Längsmittellebene 29 angeordnet sind.

**[0104]** Vor allem in Figur 7 wird deutlich, dass die Leiterplatte 11 in der sogenannten "Längsmittellebene" 29 eines Moduls 3 bzw. einer Kalotte 13 angeordnet bzw. positioniert/fixiert ist. Diese Längsmittellebene 29 erstreckt sich entlang der Längsachse 8 über eine gesamte Signalsäule 1, wobei im Wesentlichen alle Leiterplatten

11 fluchtend in der Längsmittellebene 29 angeordnet sind. Zwischen den Leiterplatten 11 sind die erfindungsgemäßen Kontaktflächen 18, 19 des Kontakts gemäß der Erfindung angeordnet. Hierdurch wird ein durchgehender Kraftfluss zwischen den einzelnen Modulen 3, 4, 5, 6, 7 bzw. den Leiterplatten 11 und Kontaktfedern 14 generiert, ohne dass nachteilige Drehmomente auf die Kontaktierung bzw. die Leiterplatten 11 wirken.

**[0105]** So ist eine vorteilhafte Kontaktleiste durch die Anordnung aller Kontaktfedern 14 entlang der Längsmittellebene 29 bzw. orthogonal zur Längsachse 8 realisiert. Diese Kontaktleiste ist in vorteilhafter Weise symmetrisch ausgebildet, was z.B. bei einer Verwendung eines nicht näher dargestellten Bajonettverschlusses für die werkzeuglos lösbarer Verbindung benachbarter Module 3, 4, 5, 6, 7 von Vorteil ist (vgl. u.a. Figuren 10 und 11).

**[0106]** Grundsätzlich ist von Vorteil, dass die erfindungsgemäße Kontaktierung benachbarter Module 3, 4, 5, 6, 7 nicht nur mit einer Verstellung benachbarter Module 3, 4, 5, 6, 7 in Längsrichtung 8 erfolgt, sondern dass alternativ bzw. in Kombination hierzu auch eine Verstellung quer zur Längsachse 8 vorhanden ist. So wird beim dargestellten Ausführungsbeispiel, insbesondere mit einem nicht näher dargestellten Bajonettverschluss, eine Rotation 9 um die Längsachse 8 vorgesehen. Durch diese Rotation 9 bzw. Querverstellung wird eine Schleifkontakteierung bzw. eine Realisierung des Kontakts 32 gemäß der Erfindung mit den beiden Kontaktflächen 18, 19 als Schleifkontakt realisiert. Somit kann einerseits eine vergleichsweise großflächige und somit hohe Anforderungen an die elektrische Kontaktierung bzw. Stromleitung gewährleistet werden. Dementsprechend sind die Kontaktflächen 18, 19 quer bzw. orthogonal zur Längsachse 8 in vorteilhafter Weise ausgerichtet.

**[0107]** Andererseits werden mit dieser Kontaktierung gemäß der Erfindung nicht nur hohe Anforderungen an die elektrische Energieversorgung bzw. Stromversorgung zwischen benachbarten Modulen erfüllt, sondern vielmehr kann mit dem Kontaktierungssystem gemäß der Erfindung auf separate elektrische Verbindungsdrähte bzw. Leitungen, beispielsweise an der Innenseite der Kalotte 13 angeordnet, verzichtet werden, um ein "Durchschleifen" der Energieversorgung bzw. Stromversorgung zu realisieren.

**[0108]** Weiterhin kann mit dieser Kontaktierung bzw. dem Schleifkontakt gemäß der Erfindung auch eine lange Lebensdauer gewährleistet werden, da Abnützungen, Verschleiß etc. beim Kontakt 32 bzw. den Kontaktflächen 18, 19 selbsttätig bzw. federnd ausgleichbar sind.

**[0109]** Darüber hinaus kann mit Hilfe der erfindungsgemäßen Grundfläche 24 bzw. den Kontaktfedern 14, die vorzugsweise gemeinsam als Kontaktleiste ausgebildet sind, nicht nur eine vorteilhafte Kontaktierung benachbarter Module 3, 4, 5, 6 umgesetzt werden, sondern vielmehr kann hiermit auch eine vorteilhafte ästhetische Gestaltung des Kontaktierungssystems bzw. der Module 3, 4, 5, 6, 7 realisiert werden.

**[0110]** Zudem wird mit einer derartig vorteilhaften flä-

chigen Kontaktierung, die vorzugsweise im Wesentlichen quer bzw. orthogonal zur Längsachse an der Grundfläche 24 angeordnet/vorhanden ist, auch eine vorteilhafte einheitliche und/oder geschlossene Grundfläche 24 realisierbar. So können hohe Anforderungen an die Schutzklasse bzw. Feuchtigkeitsbeständigkeit der Module 3, 4, 5, 6 bzw. der Grundfläche 24 ohne großen Aufwand realisiert werden. Ohne nähere Darstellung können hierfür vorteilhafte Dichtelemente bzw. Elastomerdichtungen an den Federkontakte 14 bzw. in den Ausnehmungen 25 vorgesehen werden. Darüber hinaus kann auch eine Abdichtung zwischen den Modulen 3, 4, 5, 6, 7 vorgesehen werden, wobei an den Kalotten 13 im Bereich der Grundfläche 24 außen angeordneten O-Ringe oder dergleichen vorgesehen werden. Dies ist insbesondere bei Anwendungsfälle mit feuchter Luft bzw. in feuchten Räumen oder dergleichen von großem Vorteil.

#### Bezugszeichenliste

20

#### [0111]

1	Signalsäule
2	Gerät
25	3 Leuchtmodul
	4 Akustikmodul
	5 Anschlussmodul
	6 Sockelmodul
	7 Deckel
30	8 Längsachse
	9 Rotation
	10 LED
	11 Leiterplatte
	12 Anschlussklemme
35	13 Kalotte
	14 Kontaktfeder
	15 Ende
	16 Ende
	17 Fläche
40	18 Kontaktfläche
	19 Kontaktfläche
	20 Leitung
	21 Innenriffel
	22 Außenriffel
45	23 Nase
	24 Grundfläche
	25 Ausnehmung
	26 Halter
	27 Kontaktlippe
50	28 Rampe
	29 Längsmittellebene
	30 Haltenut
	31 Haltesteg
55	32 Kontakt

55

## Patentansprüche

1. Optisches Signalgerät, insbesondere eine modular aufgebaute Signalsäule (1) oder dergleichen, mit wenigstens einem ersten, mindestens ein Leuchtelelement (10) umfassenden, austauschbaren Leuchtmittel (3) zur optischen Anzeige von einem oder mehreren, unterschiedlichen Betriebszuständen von einem technischen Gerät (2) wie einer Maschine, einer Anlage, eines Fahrzeugs oder dergleichen, wobei das erste Leuchtmittel (3) wenigstens eine im Wesentlichen in Richtung einer Längsachse (8) des Signalgerätes ausgerichtete erste Leiterplatte (11) mit dem wenigstens einen ersten Leuchtelelement (10) und elektrischen Bauelementen aufweist, die erste Leiterplatte (11) eine erste, in Richtung der Längsachse (8) ausgerichtete Stirnseite (19) sowie eine zweite, der ersten Stirnseite (19) gegenüber angeordnete, in Richtung der Längsachse (8) ausgerichtete Stirnseite aufweist, wobei wenigstens ein Kontakt (32) zwischen wenigstens einer ersten, lösbar kontaktierbaren, elektrischen Kontaktfläche (19) und einer zweiten elektrischen Kontaktfläche (18) eines benachbart angeordneten, als zweites Leuchtmittel (3) und/oder als Haltemodul (5) und/oder als Sockelmodul (6) zum Halten und Anschließen des Signalgerätes an einer Betriebspunktion ausgebildeten Moduls (3, 4, 5, 6, 7) vorgesehen ist, wobei das benachbart angeordnete Modul (3, 4, 5, 6, 7) wenigstens eine im Wesentlichen in Richtung der Längsachse (8) ausgerichtete zweite Leiterplatte (11) umfasst, wobei in Richtung der Längsachse (8) zwischen der ersten Leiterplatte (11) und der zweiten Leiterplatte (11) wenigstens die zwei, miteinander lösbar kontaktierbaren, elektrischen Kontaktflächen (18, 19) des Kontakts (32) angeordnet sind, wobei das erste Leuchtmittel (3) (3, 4, 5, 6, 7) wenigstens ein zur Leiterplatte (11) zusätzliches Kontaktlement (14) aufweist, das die zweite elektrische Kontaktfläche (18) des Kontakts (32) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktlement (14) wenigstens beidseits der Längsmittellebene (29) jeweils eine zur Längsachse (8) ausgerichtete Kontakttrappe (28) für eine benachbarte Leiterplatte (11) und/oder erste Kontaktfläche (19) aufweist, so dass die zweite Kontaktfläche (18) zwischen zwei Kontakttrappen (28) angeordnet ist.
2. Signalgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktflächen (18, 19) des Kontakts (32) im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse (8) ausgerichtet sind.
3. Signalgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Leiterplatte (11) eine erste, in Richtung der Längsachse (8) ausgerichtete Stirnseite (19) sowie eine zweite, der ersten Stirnseite (19) gegenüber angeordnete, in Richtung der Längsachse (8) ausgerichtete Stirnseite aufweist und dass die erste Stirnseite (19) der ersten und/oder zweiten Leiterplatte (11) wenigstens teilweise als eine der Kontaktflächen (19) ausgebildet ist.
4. Signalgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens drei erste und/oder zweite Kontaktflächen (18, 19) entlang zumindest einer der Stirnseiten der ersten und/oder zweiten Leiterplatte (11) und/oder entlang einer quer zur Längsachse (8) ausgerichteten Geraden angeordnet sind, wobei die Leiterplatte (11) und/oder die Gerade auf einer in Richtung der Längsachse (8) ausgerichteten Längsmittellebene (29) des ersten Leuchtmittels (3) und/oder des Moduls (3, 4, 5, 6, 7) angeordnet ist.
5. Signalgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktlement (14) als wenigstens teilweise in Richtung der Längsachse (8) verstellbare Kontaktfeder (14) zum Erzeugen einer in Richtung der Längsachse (8) ausgerichtete Anpresskraft ausgebildet ist.
6. Signalgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gehäuseelement (13, 24) des Moduls (3, 4, 5, 6, 7) und/oder des ersten Leuchtmittels (3) als Fixiereinheit (25, 26, 30) zum Fixieren des/der Kontaktlemente (14) und/oder der Leiterplatte (11) ausgebildet ist.
7. Signalgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und/oder zweite Leuchtmittel (3) und/oder das benachbart angeordnete Modul (3, 4, 5, 6, 7) zumindest eine Kontaktleiste mit wenigstens drei Kontakten (32) und/oder wenigstens drei ersten und/oder wenigstens drei zweiten Kontaktflächen (18) und/oder wenigstens drei Kontaktlementen (14) auf, wobei die Kontaktleiste quer zur Längsachse (8) ausgerichtet und/oder an/auf der Längsmittellebene (29) angeordnet und/oder im Wesentlichen geradlinig ausgerichtet ist.
8. Signalgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei einzelne Kontakte (32) und/oder wenigstens zwei zweite Kontaktflächen (18) und/oder wenigstens zwei Kontaktlemente (14) der Kontaktleiste in Richtung der Längsachse (8) im Wesentlichen separat und/oder unabhängig voneinander verstellbar sind.
9. Signalisierungsmodul (3, 4) mit einem Signalgerät nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Signalisierungsmodul (3, 4) als das erste und/oder zweite Leuchtmittel (3)

und/oder als Akustik-Modul (4) mit einer auf einer Akustik-Leiterplatte (11) angeordneten Tonerzeugungseinheit ausgebildet ist.

5

### Claims

1. An optical signal device, in particular a signal tower (1) or similar with modular design, having at least one first replaceable light module (3) comprising at least one light element (10) for optical display of one or more different operating states of a technical device (2), such as a machine, a system, a motor vehicle or similar, wherein the first light module (3) has at least one first circuit board (11) oriented substantially in the direction of a longitudinal axis (8) of the signal device, with the at least one first light element (10) and electrical components, the first circuit board (11) has a first end face (19) oriented in the direction of the longitudinal axis (8) and a second end face arranged opposite the first end face (19) oriented in the direction of the longitudinal axis (8), wherein at least one contact (32) is provided between at least one first releasably contactable, electrical contact surface (19) and a second electrical contact surface (18) of an adjacent module (3, 4, 5, 6, 7) formed as a second light module (3) and/or as a holding module (5) and/or as a socket module (6) for holding and connecting the signal device in an operating position, wherein the adjacent module (3, 4, 5, 6, 7) comprises at least one second circuit board (11) substantially oriented in the direction of the longitudinal axis (8), wherein in the direction of the longitudinal axis (8) at least the two electrical contact surfaces (18, 19), which are releasably contactable to one another, of the contacts (32) are arranged between the first circuit board (11) and the second circuit board (11), wherein the first light module (3) (3, 4, 5, 6, 7) has at least one additional contact element (14) to the circuit board (11), which comprises the second electrical contact surface (18) of the contact (32), **characterized in that** the contact element (14) has, at least on both sides of the longitudinal central plane (29), in each case a contact ramp (28) oriented to the longitudinal axis (8) for an adjacent circuit board (11) and/or first contact surface (19), such that the second contact surface (18) is arranged between two contact ramps (28).
2. The signal device according to claim 1, **characterized in that** the contact surfaces (18, 19) of the contact (32) are oriented substantially perpendicular to the longitudinal axis (8).
3. The signal device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the second circuit board (11) has a first end face (19) oriented in the direction of the longitudinal axis (8) and a second

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

end face oriented in the direction of the longitudinal axis (8) arranged opposite the first end face (19) and **in that** the first end face (19) of the first and/or second circuit board (11) is at least partially formed as one of the contact surfaces (19).

4. The signal device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least three first and/or second contact surfaces (18, 19) are arranged along at least one of the end faces of the first and/or second circuit board (11) and/or along a straight line oriented transverse to the longitudinal axis (8), wherein the circuit board (11) and/or the straight line is arranged on a longitudinal central plane (29) of the first light module (3) and/or of the module (3, 4, 5, 6, 7), oriented in the direction of the longitudinal axis (8).
5. The signal device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the contact element (14) is formed as a contact spring (14) that can be at least partially adjusted in the direction of the longitudinal axis (8) for generating a pressing force oriented in the direction of the longitudinal axis (8).
6. The signal device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a housing element (13, 24) of the module (3, 4, 5, 6, 7) and/or of the first light module (3) is formed as a fixing unit (25, 26, 30) for fixing the contact element (14) and/or the circuit board (11).
7. The signal device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the first and/or second light module (3) and/or the adjacent module (3, 4, 5, 6, 7) have at least one contact strip with at least three contacts (32) and/or at least three first and/or at least three second contact surfaces (18) and/or at least three contact elements (14), wherein the contact strip is oriented transverse to the longitudinal axis (8) and/or arranged at/on the longitudinal central plane (29) and/or is oriented in a substantially straight line.
8. The signal device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least two individual contacts (32) and/or at least two second contact surfaces (18) and/or at least two contact elements (14) of the contact strip can be adjusted, substantially separately and/or independently, in the direction of the longitudinal axis (8).
9. A signalling module (3, 4) with a signal device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the signalling module (3, 4) is formed as the first and/or second light module (3) and/or as an acoustic module (4) with a sound generating unit

arranged on an acoustic circuit board (11).

## Revendications

1. Instrument de signalisation optique, en particulier une colonne de signalisation modulaire (1) ou similaire, avec au moins un premier module de lumière (3) échangeable comprenant au moins un élément lumineux (10), pour l'affichage optique d'un ou de plusieurs états de fonctionnement différents d'un appareil technique (2) comme une machine, un système, un véhicule ou similaire, le premier module d'éclairage (3) ayant au moins une première carte de circuit imprimé (11) sensiblement alignée dans la direction d'un axe longitudinal (8) de l'instrument de signalisation avec au moins un premier élément lumineux (10) et des composants électriques, la première carte de circuit imprimé (11) présente une première face avant (19) alignée dans la direction de l'axe longitudinal (8) et une deuxième face avant opposée à la première face avant (19) et orientée dans la direction de l'axe longitudinal (8), au moins un contact (32) entre au moins une première surface de contact électrique (19) pouvant être mise en contact de manière amovible et une seconde surface de contact électrique (18) d'un module (3, 4, 5, 6, 7) agencé de manière adjacente, formée en tant que second module lumineux (3) et/ou en tant que module de maintien (5) et/ou en tant que module de base (6) pour maintenir et connecter l'instrument de signalisation dans une position de fonctionnement étant prévu, le module (3, 4, 5, 6, 7) agencé de manière adjacente comprenant au moins une deuxième carte de circuit imprimé (11) alignée sensiblement dans la direction de l'axe longitudinal (8), où dans la direction de l'axe longitudinal (8), entre la première carte de circuit imprimé (11) et la deuxième carte de circuit imprimé (11), sont disposées les au moins les deux surfaces de contact électrique (18, 19) pouvant être mises en contact de manière amovible, du contact (32), où le premier module d'éclairage (3) (3, 4, 5, 6, 7) présente au moins un élément de contact supplémentaire (14) pour la carte de circuit imprimé (11), la deuxième surface de contact électrique (18) comprenant le contact (32), **caractérisé en ce que** l'élément de contact (14) comprend au moins des deux côtés du plan médian longitudinal (29), respectivement, une rampe de contact (28) alignée avec l'axe longitudinal (8) pour une carte de circuit imprimé (11) adjacente et/ou une première surface de contact (19), de sorte que la deuxième surface de contact (18) se trouve entre deux rampes de contact (28).
2. Instrument de signalisation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les surfaces de contact (18, 19) du contact (32) sont alignées sensiblement perpendiculairement à l'axe longitudinal (8).

3. Instrument de signalisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième carte de circuit imprimé (11) présente une première face avant (19) alignée dans le sens de l'axe longitudinal (8) et une deuxième face avant opposée à la première face avant (19), alignée dans la direction de l'axe longitudinal (8) et **en ce que** la première face avant (19) de la première et/ou de la deuxième carte de circuit imprimé (11) est au moins partiellement formée comme l'une des surfaces de contact (19).
4. Instrument de signalisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins trois premières et/ou deuxièmes surfaces de contact (18, 19) sont agencées le long d'au moins l'une des faces avant de la première et/ou de la deuxième carte de circuit imprimé (11) et/ou le long d'une droite perpendiculaire à l'axe longitudinal (8), la carte de circuit imprimé (11) et/ou la droite étant agencés sur un plan médian longitudinal (29) du premier module d'éclairage (3) et/ou du module (3, 4, 5, 6, 7), le plan étant aligné avec l'axe longitudinal (8).
5. Instrument de signalisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de contact (14) est formé comme un ressort de contact (14) réglable au moins partiellement dans la direction de l'axe longitudinal (8), pour générer une force de contact alignée dans la direction de l'axe longitudinal (8).
6. Instrument de signalisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un élément de boîtier (13, 24) du module (3, 4, 5, 6, 7) et/ou du premier module d'éclairage (3) est formé comme une unité de fixation (25, 26, 30) pour la fixation du/des éléments de contact (14) et/ou de la carte de circuit imprimé (11).
7. Instrument de signalisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier et/ou le second module d'éclairage (3) et/ou le module (3, 4, 5, 6, 7) agencé de manière adjacente comportent au moins une barrette de contact avec au moins trois contacts (32) et/ou au moins trois premières et/ou au moins trois deuxièmes surfaces de contact (18) et/ou au moins trois éléments de contact (14), la bretelle de contact étant alignée transversalement par rapport à l'axe longitudinal (8) et/ou agencée sur/dans le plan médian longitudinal (29) et/ou alignée de manière sensiblement rectiligne.
8. Instrument de signalisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins deux contacts individuels (32) et/ou au moins deux deuxièmes surfaces de contact (18) et/ou au moins deux éléments de contact (14) de la barrette

de contact sont réglables dans la direction de l'axe longitudinal (8) sensiblement séparément et/ou indépendamment l'un de l'autre.

9. Module de signalisation (3, 4) avec un instrument de signalisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module de signalisation (3, 4) est formé en tant que premier et/ou second module d'éclairage (3) et/ou en tant que module acoustique (4) avec une unité de production de sons agencée sur une carte de circuit imprimé acoustique (11).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

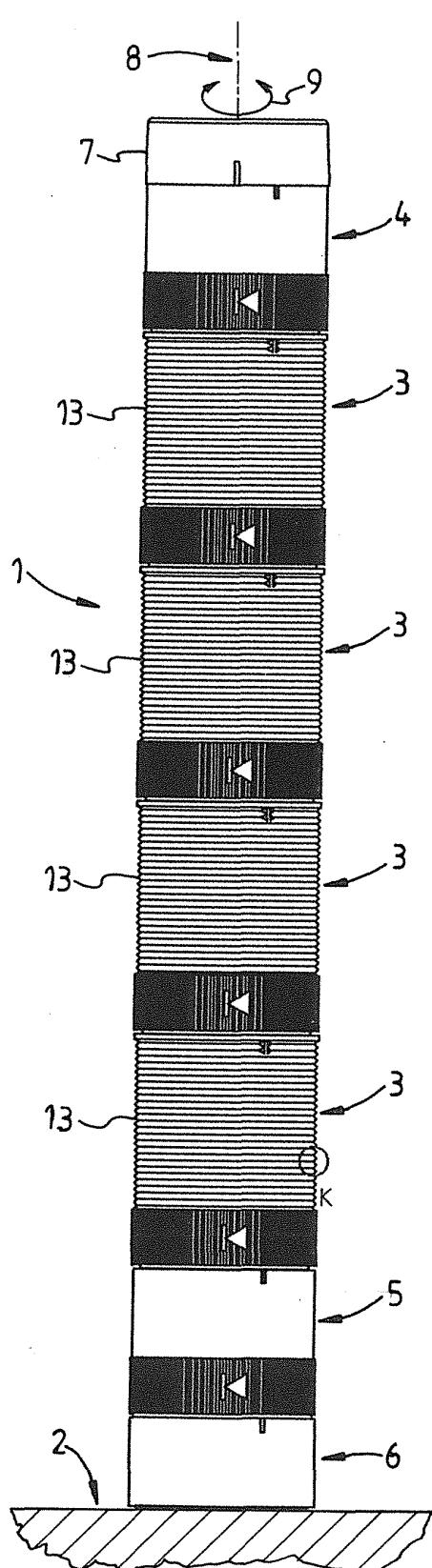


Fig. 1

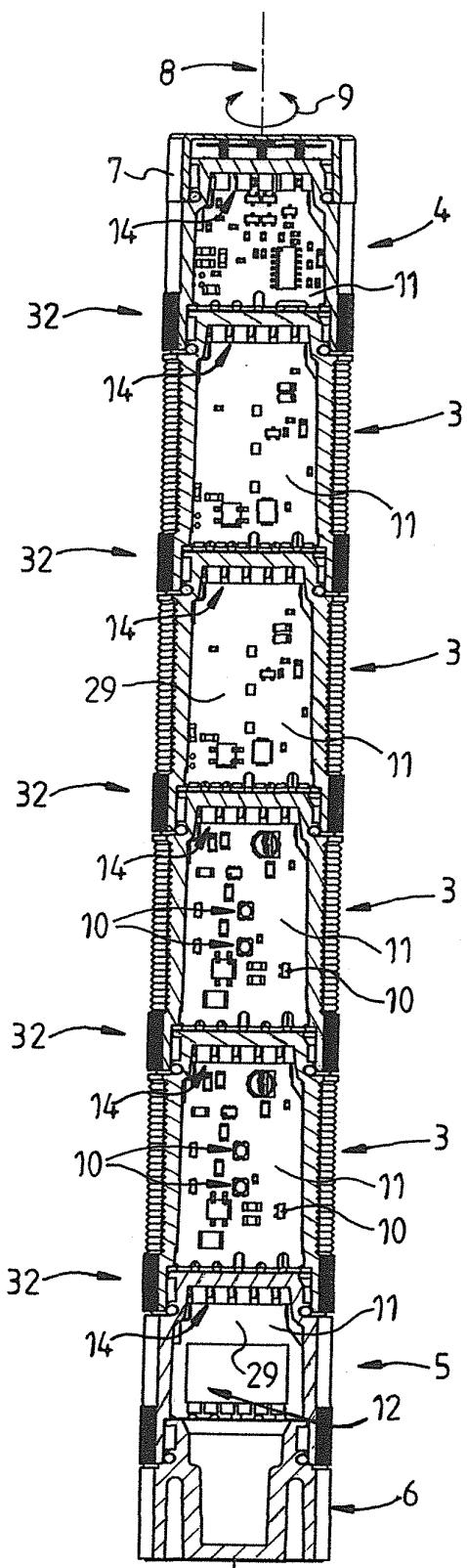


Fig. 2

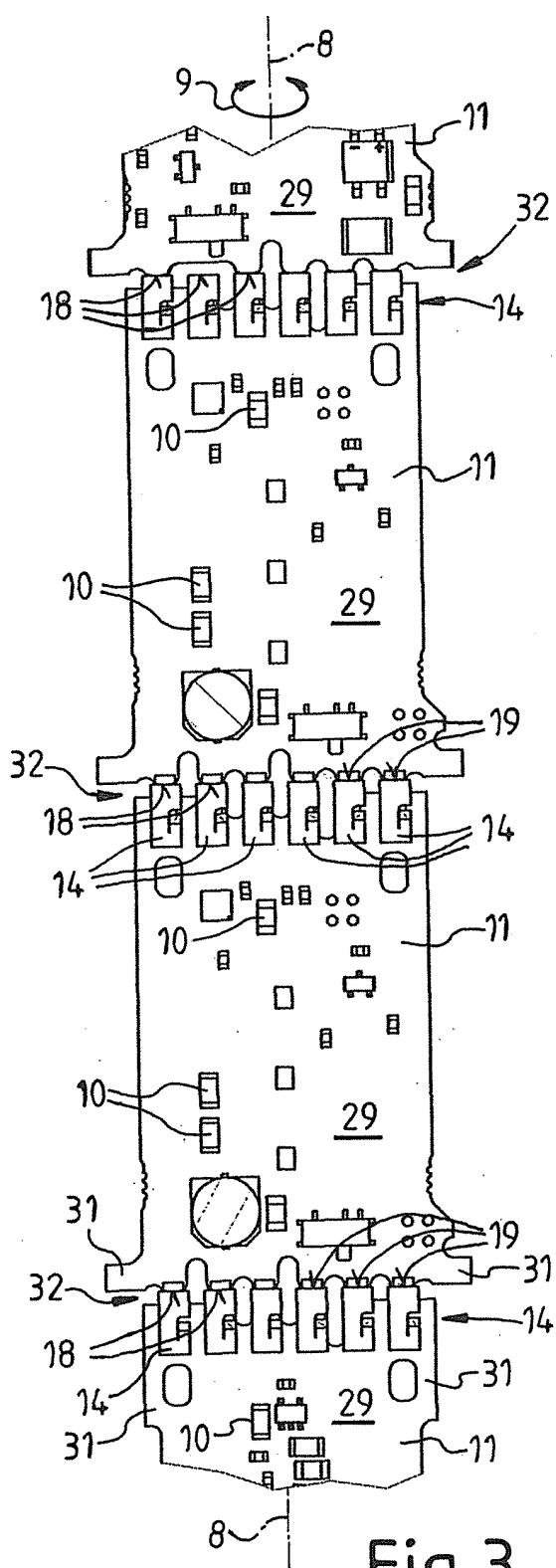


Fig. 3

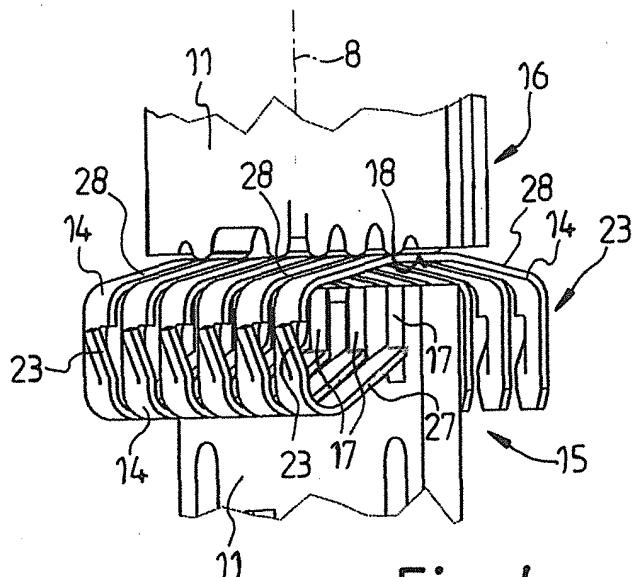
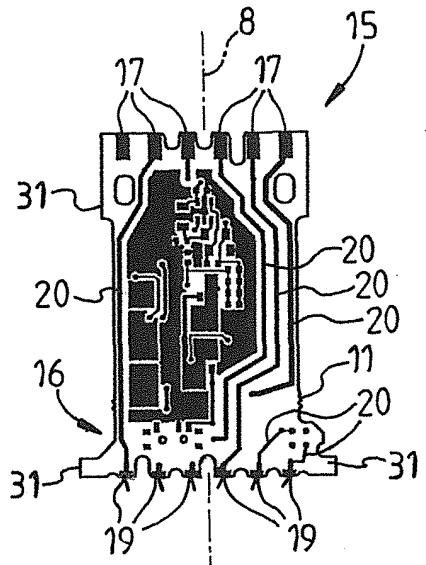


Fig. 4



**Fig. 5**

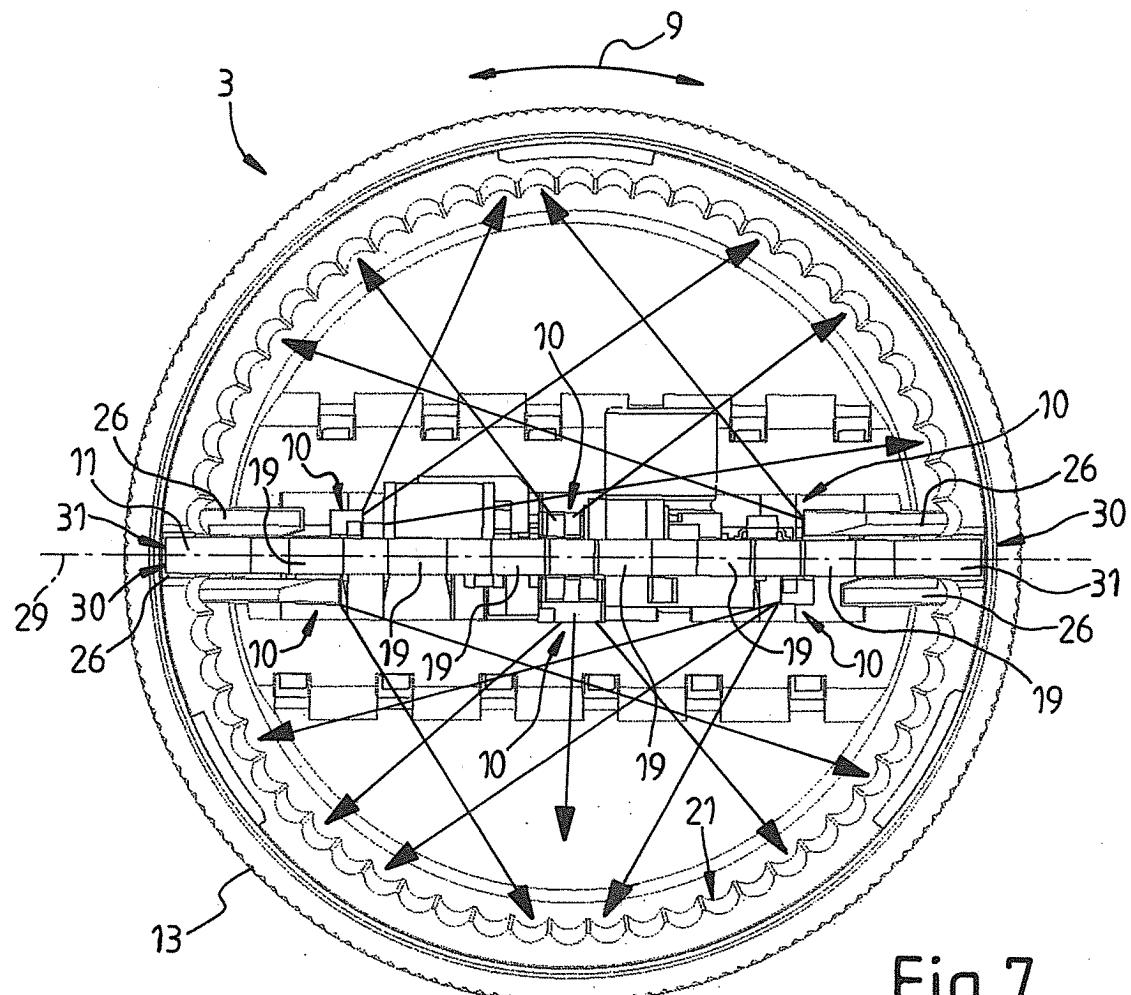


Fig. 7

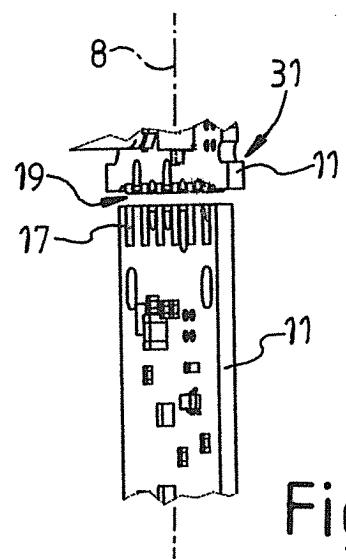


Fig. 6

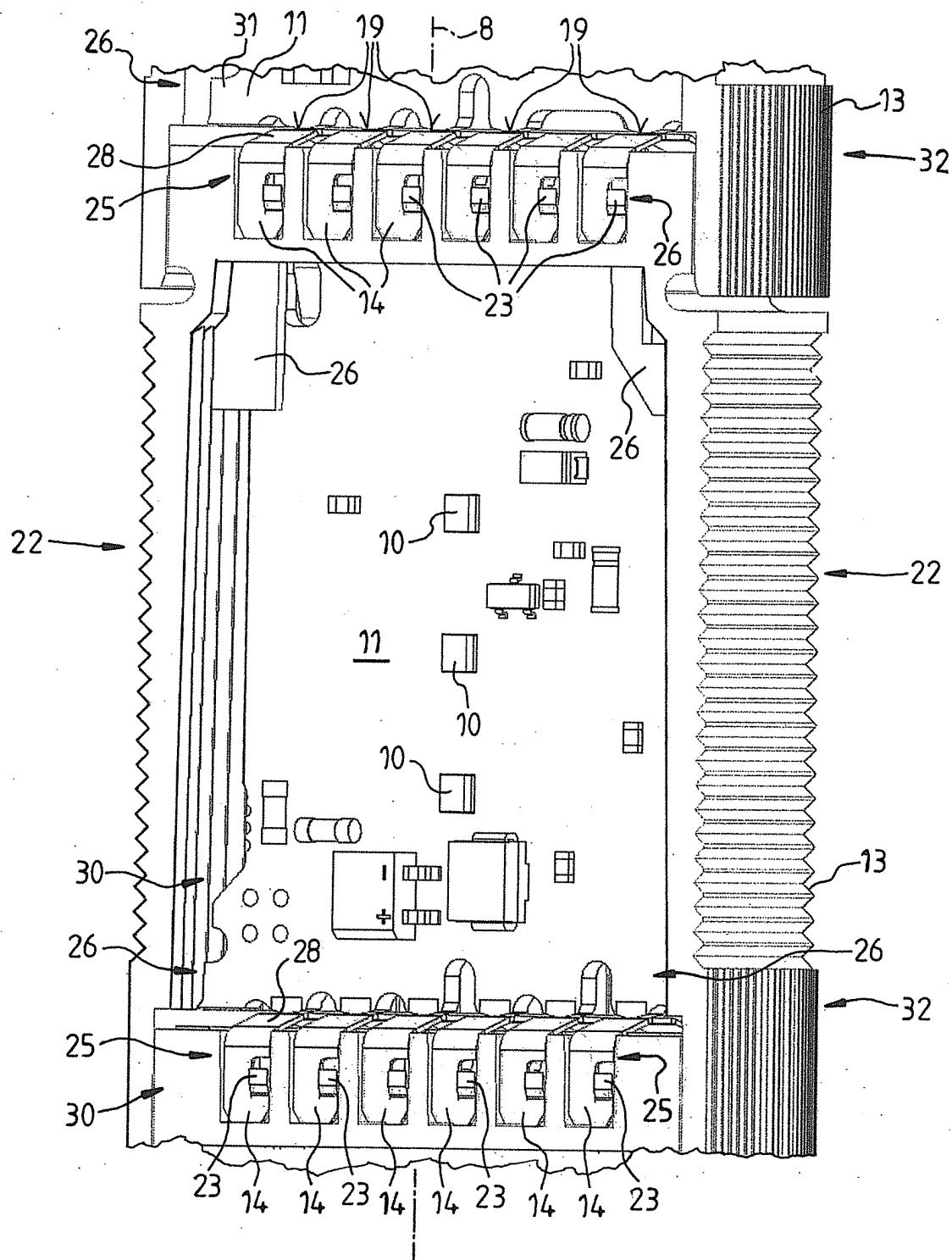


Fig. 8

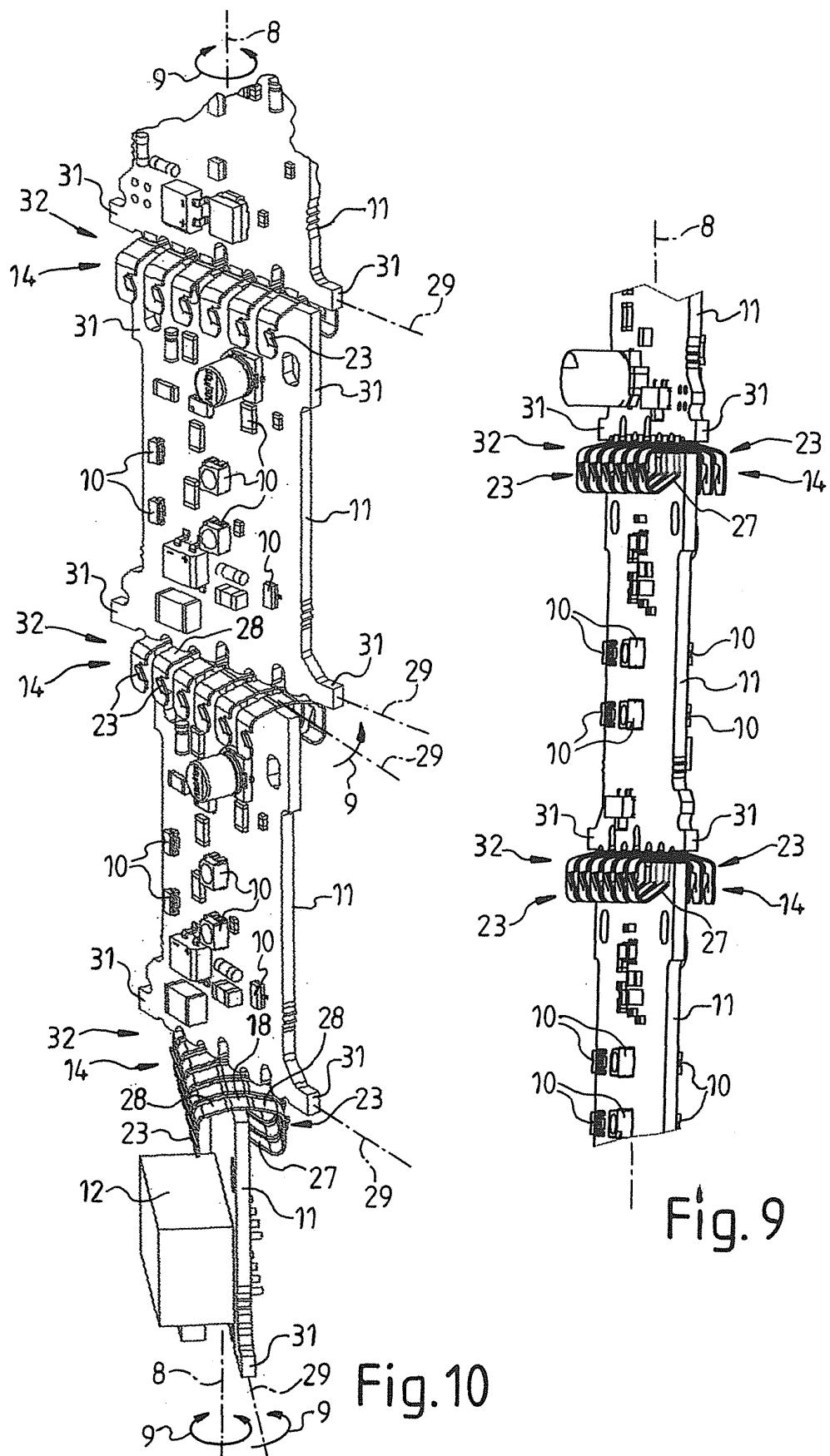


Fig. 10

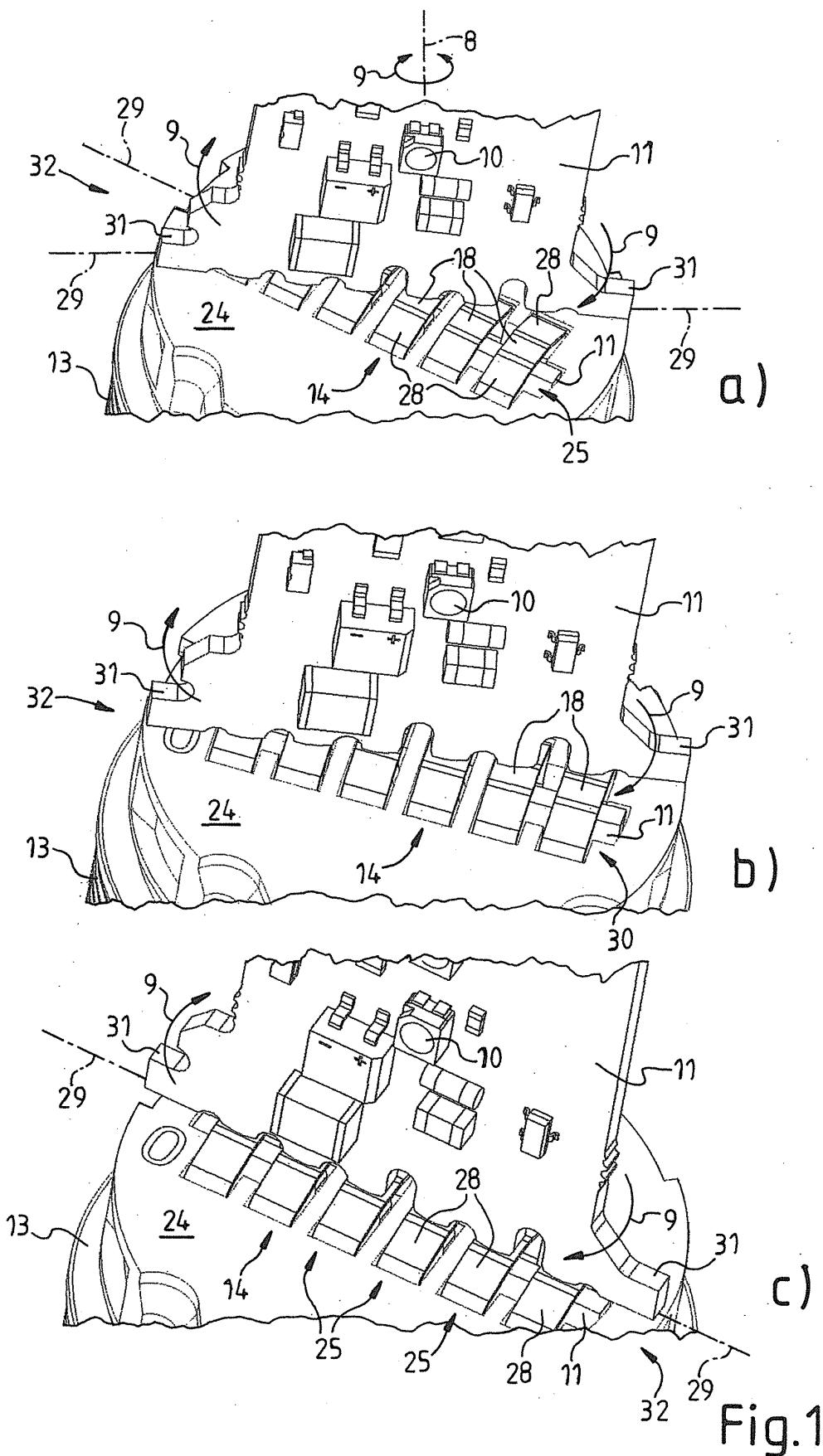


Fig.11

**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 10041202 A1 [0006] [0009] [0024]
- EP 1467140 B1 [0009]
- DE 19854666 C2 [0010] [0022]
- US 20100053956 A1 [0012]
- EP 03043111 A1 [0013]