

(19)



(11)

EP 4 224 634 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2023 Patentblatt 2023/32

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 4/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22217077.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 4/4827; F21V 19/00; G08B 5/36

(22) Anmeldetag: **29.12.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **SCHÖTTLE, Timo**
78603 Renquishausen (DE)
• **LAUER, Ronny**
78052 Villingen-Schwenningen (DE)

(30) Priorität: **02.02.2022 DE 102022102441**

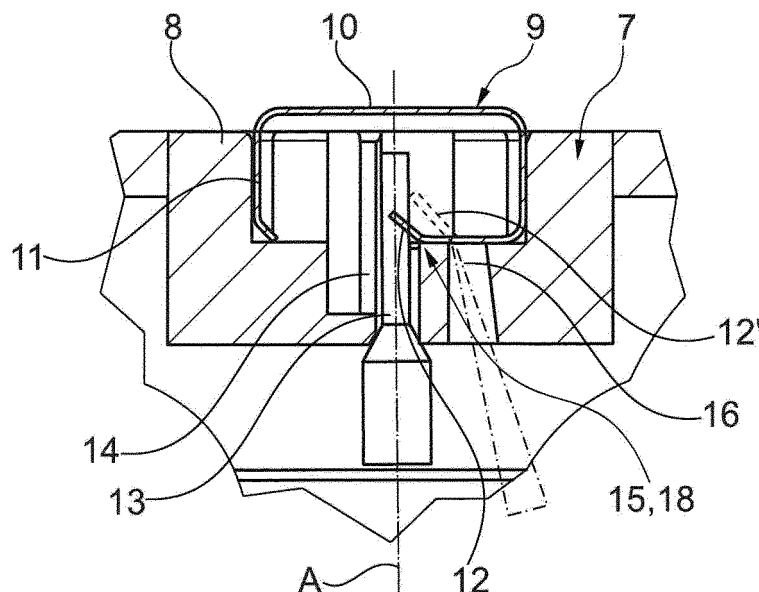
(74) Vertreter: **Otten, Roth, Dobler & Partner mbB**
Patentanwälte
Großobeler Straße 39
88276 Berg / Ravensburg (DE)

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

(54) KONTAKTIERUNGSSYSTEM ANSCHLUSSELEMENT

(57) Die Erfindung betrifft ein Anschlusselement für den elektrischen Anschluss eines Signalgerätes mit einem zum Anschlusselement benachbarten Funktionsmodul wie einem Leuchtmodul zur Signalisierung von einem oder mehreren, unterschiedlichen Betriebszuständen eines technischen Gerätes wie einer Maschine, einer Anlage, eines Fahrzeugs oder dergleichen oder einem Funkmodul zur Herstellung einer Funkverbindung

des Signalgerätes, wobei das Anschlusselement für den elektrischen Anschluss des Funktionsmoduls wenigstens eine elektrische Kontaktfläche eines elektrischen Leiters aufweist. Das Anschlusselement zeichnet sich dadurch aus, dass sich der die Kontaktfläche aufweisende elektrische Leiter bis zu einer Kabelanschlussklemme des Anschlusselementes für die Verbindung mit wenigstens einer Kabelader eines elektrischen Kabels erstreckt.

**Fig. 3**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Anschlusselement für den elektrischen Anschluss eines Signalgerätes, insbesondere eines optischen Signalgerätes, mit einem zum Anschlusselement benachbarten Funktionsmodul wie einem Leuchtmodul, einem Akustikmodul zur Signalisierung von einem oder mehreren, unterschiedlichen Betriebszuständen eines technischen Gerätes wie einer Maschine, einer Anlage, eines Fahrzeugs oder dergleichen oder einem Funkmodul zur Herstellung einer Funkverbindung des Signalgerätes, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Signalgerät mit einem solchen Anschlusselement.

Stand der Technik

[0002] 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 Signalisierung insbesondere mittels derartiger Wechselmodule erfolgen kann.

[0003] Bei den modularartigen, insbesondere 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 Leuchtmodule und/oder akustische Module beliebig miteinander kombiniert und auch zu einem späteren Zeitpunkt werkzeuglos ausgetauscht bzw. ausgetauscht 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 Leuchtmodul/Wechselmodul durch ein neues, intaktes Leuchtmodul/Wechselmodul ohne großen Aufwand ausgetauscht werden.

[0005] Dies ist gerade bei modernen Leuchtmodulen 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/Leuchtmodul ausgetauscht 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/Leuchtmodulen beschrieben, wobei 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/Leuchtmodul 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.

[0007] 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.

[0008] 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/Module realisiert werden. Somit wird auch hier die viele Jahre übliche Kontaktierung zwischen den einzelnen Wechselmodulen/Leuchtmodulen mit Drähten realisiert.

[0009] Mit der Druckschrift DE 10 2015 120 280 A1 ist ein weiterentwickeltes Signalgerät bekannt geworden, bei dem zur Verbesserung der Kontaktierung der Wechselmodule in Richtung der Längsachse wenigstens zwei, miteinander lösbar kontaktierbaren, elektrischen Kontaktflächen des Kontakts quer zu einer Längsachse der Signalsäule angeordnet sind. Dabei ist eine Kontaktfläche auf der Stirnseite einer Leiterplatte in Verbindung mit einer Leiterbahn und die andere Kontaktfläche als quer zur Längsachse der Signalsäule verlaufende Oberfläche einer als elektrischer Leiter dienenden Kontaktfeder aus-

gebildet.

[0010] Bei dieser Signalsäule wird ein Anschlussmodul zum Anschluss an externe elektrische Leitungen an eine Anschlussklemme im Anschlussmodul offenbart. Die Anschlussklemme ist auf einer Leiterplatte angebracht. Das Anschlussmodul wiederum ist mit einem Sockelmodul verbunden, das zur mechanischen Befestigung der Signalsäule dient. Die elektrische Verbindung zwischen der auf der Leiterplatte angebrachten Anschlussklemme und dem zum Anschlussmodul benachbart liegenden Funktionsmodul ist nicht näher beschrieben.

Aufgabe der Erfindung

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache und zuverlässige elektrische Verbindung eines solchen Signalgerätes mit den externen elektrischen Leitungen zu ermöglichen.

[0012] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Anschlusselement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

[0013] Dementsprechend zeichnet sich ein erfindungsgemäßes Anschlusselement dadurch aus, dass sich der die Kontaktfläche für die Verbindung eines benachbart liegenden Funktionsmoduls aufweisende elektrische Leiter für die elektrische Verbindung der Kontaktfläche mit einer Kabelader eines elektrischen Kabels bis zu einer Kabelanschlussklemme des Anschlusselementes erstreckt.

[0014] Durch diese Gestaltung erübrigen sich dazwischenliegende Bauelemente wie Drähte, Leiterplatten oder dergleichen und beide Anschlüsse des Anschlusselementes, d.h. sowohl der Anschluss zum benachbarten Funktionselement über die zugehörige Kontaktfläche als auch der Anschluss zu einem externen Kabel können in einem Arbeitsgang mit der Montage eines solchen elektrischen Leiters verbunden werden. Sowohl die Anzahl der benötigten Teile als auch der Montageaufwand werden hierdurch deutlich reduziert.

[0015] Gemäß der Erfindung ist der elektrische Leiter als einteiliges Federelement ausgebildet, das einerseits die Kontaktfläche für den Anschluss des Funktionsmoduls und andererseits eine Kabelklemmfeder der Kabelanschlussklemme umfasst.

[0016] Diese Ausführung bietet eine Erleichterung beim Anschließen des damit versehenen Anschlusselementes an ein externes Kabel, der in diesem Fall durch einfaches Einstecken einer Aderendhülse oder eines Drahtendes einer Ader zu bewerkstelligen ist. Man spricht in einem solchen Fall auch von einer sogenannten "push in"-Klemme. Der Anschluss ist in diesem Fall insbesondere auch werkzeuglos möglich.

[0017] Eine besondere Ausführung einer solchen Klemme liegt dann vor, wenn in der Kabelklemmfeder ein Durchlass zum Einstecken eines Aderendes eines Kabels vorgesehen ist. Dadurch wird das Aderende eines Kabels stabiler geklemmt und zuverlässiger kontak-

tiert. Solche Klemmen werden auch als sogenannte Käfig- oder "Cage"-Klemmen bezeichnet.

[0018] Besondere Vorteile bietet eine Weiterbildung der Erfindung, bei der eine Vorrichtung zum Lösen der Kabelklemmfeder vorgesehen ist. In diesem Fall ist das Abklemmen des Anschlusselementes oder eines zugehörigen Signalgerätes vom externen Kabel auf einfache Weise möglich.

[0019] Das Lösen der Kabelklemmfeder kann z.B. dadurch bewirkt werden, dass ein Zugang für ein separates Werkzeug wie einen Schraubendreher zum Drücken der Kabelklemmfeder oder ein permanent vorhandenes Löseelement, wie ein beweglicher Hebel oder Druckstempel zum Drücken der Kabelklemmfeder vorgesehen ist.

[0020] Von Vorteil ist es auch, wenn die Kontaktfläche für das benachbarte Funktionsmodul eine Oberfläche einer quer zur Kontaktfläche federnden, in Richtung einer Längsachse des Anschlusselementes wirkenden Kontaktfeder ist. Eine solche Kontaktfeder hat sich bereits in Ausführungen bewährt, bei denen die zur Längsachse des entsprechenden Funktionsmoduls parallel verlaufende Leiterplatte die Gegenkontakte an der Stirnseite aufweist, so dass der Kontakt mit dem Anpressen eines stirnseitigen Kontaktes an die Kontaktfeder geschlossen wird. Durch die Ausgestaltung als Kontaktfeder findet dabei über die Möglichkeit unterschiedlicher Federwege auch ein Toleranzausgleich beim Anschluss mehrere paralleler Kontakte statt. Die so federnde Kontaktfläche kann dabei eben gestaltet sein oder endseitig schräge Gleitflächen oder Rampen für das Gleiten der Gegenkontakte einer entsprechenden Leiterplatte aufweisen.

[0021] Ist die Kontaktfeder für das benachbarte Funktionsmodul mit der Kabelklemmfeder elektrisch verbunden, so ergibt sich mit dem Anschluss des externen Kabels an die Kabelklemmfeder unmittelbar über die Kontaktfläche der Kontaktfeder für das benachbarte Funktionsmodul ein für das benachbarte Funktionsmodul bereitstehender Anschluss.

[0022] Die elektrische Verbindung der Kontaktfläche der Kontaktfeder für das benachbarte Funktionsmodul mit der Kabelklemmfeder wird erfindungsgemäß dadurch realisiert, dass ein einteiliges Federelement die Kontaktfläche für den Anschluss des Funktionsmoduls und die Kabelklemmfeder der Kabelanschlussklemme aufweist. Ein solches Federelement übt eine Doppelfunktion aus, indem es sowohl den Anschluss zum externen Kabel als auch zum benachbarten Funktionsmodul bewirkt. Ein einteiliges Federelement verbindet dabei diese Doppelfunktion mit einer weiteren Reduzierung der

[0023] Anzahl der benötigten Teile und der benötigten Montageschritte.

[0024] Der elektrische Anschluss von zwei oder mehr elektrischen Leitungen des benachbarten Funktionsmoduls wird dadurch ermöglicht, dass zwei oder mehrere gleich geformte Federelemente als elektrische Leiter mit Kontaktflächen für das benachbarte Funktionsmodul vorgesehen sind, wobei die Kontaktflächen die nebeneinander liegend und in die Richtung der Längsachse des

Abschlusselementes weisend angeordnet sind.

[0025] Durch eine in Richtung der Längsachse des Anschlusselementes weisende Anordnung der Kontaktflächen für das benachbarte Funktionsmodul lässt sich die Erfindung auch in Signalsäulen anwenden, in denen der Anschluss eines solchen benachbarten Funktionsmoduls durch stirnseitigen Kontakt einer in Längsrichtung des Anschlusselementes bzw. des daran anzuschließenden Funktionsmoduls verlaufenden Leiterplatte mit einer oder mehreren solcher Kontaktflächen bewirkt wird.

[0026] In einer Weiterbildung einer derartigen Ausführung sind die Kontaktflächen der elektrischen Leiter streifenförmig ausgebildet und liegen parallel zueinander. In dieser Ausbildung kann der Anschluss mehrerer nebeneinander liegender Kontaktflächen in einer gemeinsamen Bewegung, beispielsweise durch Aufstecken und/oder eine Drehbewegung bewirkt werden.

[0027] Die als einteiliges Federelement mit der Kabelklemmfeder und der Kontaktfläche ausgebildeten elektrischen Leiter können gleich geformt sein, dabei jedoch zueinander verdreht angeordnet werden, wobei die Kontaktflächen weiterhin in Richtung der Längsachse weisen. Sind die als elektrische Leiter ausgebildeten einteiligen Federelemente mit der Kabelklemmfeder und der Kontaktfläche für benachbarte Funktionselemente oder -module abwechselnd um 180 Grad verdreht angeordnet, so können die Kontaktflächen nicht nur gemeinsam in Richtung der Längsachse weisend, sondern ebenfalls streifenförmig ausgebildet parallel zueinander stehen. Diese alternierende Anordnung kann für den Zugang eines Werkzeugs zur Kabelklemmfeder eine bessere Raumaufteilung bieten.

[0028] Die verdrehte Anordnung kann auch blockweise, d.h. in Gruppen von gleich angeordneten Federelementen und nicht alternierend oder blockweise, d.h. in Gruppen alternierend vorgesehen werden.

[0029] Durch eine Kabelanschlussklemme, die zwei oder mehrere parallele Klemmanschlüsse aufweist, die jeweils mit einem der gleich geformten Leiter elektrisch verbunden sind, können die entsprechenden Vorteile in der Verbindung zweier oder mehrerer elektrischer Leiter mit einer Kabelklemme erreicht werden.

[0030] Ein erfindungsgemäßes Anschlusselement kann ein Gehäuse für die mechanische Verbindung mit einem benachbarten Funktionselement oder -modul und ein elektrisches Kontaktelement für die elektrische Verbindung aufweisen. Das elektrische Kontaktelement beinhaltet in einer besonderen Ausführung zwei oder mehrere Federelemente als elektrische Leiter mit Kontaktflächen für das benachbarte Funktionsmodul und eine Kabelanschlussklemme für zwei oder mehrere Kabeladern. Ein derartiges Kontaktelement kann parallel den Anschluss mehrerer Kabeladern zu mehreren Kontaktflächen für ein benachbartes Funktionselement ermöglichen. Beispielsweise können so mehrere hintereinander liegende Funktionselemente oder -module elektrisch verbunden und angesteuert werden.

[0031] Die Kabelanschlussklemmen des elektrischen Kontaktelementes sind dabei als Kabelklemmfedern ausgebildet und mit zwei oder mehr Kabelklemmfedern für zwei oder mehr Kabeladern versehen. So kann mit dem Einstecken der Kabelenden in die Kabelklemmfeder der elektrische Anschluss über die anspruchsgemäßen elektrischen Leiter bis zu den Kontaktflächen für das oder die benachbarten Funktionsmodule hergestellt werden.

[0032] Die zwei oder mehreren elektrischen Leiter sind wie o.a. als einteilige Federelemente ausgebildet, die jeweils eine Kontaktfläche für das benachbarte Funktionsmodul und eine Kabelklemmfeder aufweisen. Eine einteilige Form vereinfacht die Herstellung durch Verringerung der Teilezahl und Montageschritte.

[0033] Das Kontaktelement weist bevorzugt zwischen den verschiedenen Kabelklemmfedern ein elektrisch isolierendes Material auf, wodurch eine unerwünschte Kontaktierung zwischen verschiedenen Leitern erschwert wird.

[0034] Das Kontaktelement kann einteilig mit dem Gehäuse des Anschlusselementes oder als Einzelelement zum Einsetzen in das Gehäuse des Anschlusselementes ausgebildet sein. In das Gehäuse kann beispielsweise der isolierende Teil des Kontaktelementes im Spritzvorgang bei der Fertigung des Gehäuses aus Kunststoff hergestellt werden. Als Einzelelement kann das Kontaktelement ebenfalls durch Spritzen der Isolation gefertigt werden. Die elektrischen Leiter können in beiden Fällen nachträglich eingesetzt oder gleich mit eingespritzt werden. Im Falle einer einteilig mit dem Gehäuse ausgebildeten Ausführung ist die Anzahl der Fertigungsschritte kleiner, im Falle der Ausführung als Einsatzteil kann das gleiche Kontaktelement für unterschiedliche Gehäusevarianten zum Einsatz kommen.

[0035] Wie bereits o.a. wird das erfindungsgemäße Anschlusselement in vorteilhafter Weise in einem Signalgerät mit wechselbaren Funktionsmodulen wie z.B. in einer Signalsäule eingesetzt. In diesem Fall kann ein zusätzlicher Vorteil dadurch erzielt werden, dass ein oder mehrere Funktionsmodule ein Kontaktelement aufweisen, das gleich ausgebildet ist wie das Kontaktelement des Anschlusselementes. Dadurch sind die gleichen Kontaktelemente nicht nur zwischen dem Anschlusselement und dem benachbarten Funktionsmodul oder -element, sondern auch zwischen den Funktionsmodulen oder -elementen verwendbar.

[0036] Dies kann dadurch realisiert werden, dass das Kontaktelement sowohl eine Kabelklemme für die Kabelenden als auch Anschlusskontakte für ein Funktionsmodul oder -element, beispielsweise für eine Leiterplatte eines Funktionsmoduls aufweist.

[0037] In einer besonders vorteilhaften Ausführung wird jedoch die Kabelanschlussklemme des Anschlusselementes so ausgestaltet, dass sie wahlweise den Anschluss von Kabeladern oder von Leiterbahnen eine Leiterplatte zur Herstellung einer elektrischen Verbindung ermöglicht und somit keine separaten Anschlusskontakte für eine Leiterplatte benötigt werden.

[0038] So kann beispielsweise die Kabelanschlussklemme eine oder mehrere Öffnungen zum Einstecken einer Leiterplatte oder zum Einstecken von Vorsprüngen einer Leiterplatte aufweisen, wobei die Kabelklemmfedern durch den oder die Öffnungen für die Leiterplatte zugänglich sind, um wahlweise den Kontakt mit den Leiterbahnen der Leiterplatte oder einer Kabelader bzw. einer Aderendhülse einer Kabelader über die Kabelklemmfedern herzustellen.

Ausführungsbeispiele

[0039] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden anhand der Figuren nachfolgend näher erläutert.

[0040] Im Einzelnen zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Anschlusselementes,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Anschlusselementes,

Fig. 3 eine Ausschnittvergrößerung aus Fig. 2 mit einer ersten Ausführung eines Federelementes,

Fig. 4 eine zweite Ausführung eines Federelementes,

Fig. 5 einen Ausschnitt eines Kontaktelementes mit einer weiteren Ausführung eines Federelementes,

Fig. 6 einen Ausschnitt eines Kontaktelementes mit einer weiteren Ausführung eines Federelementes,

Fig. 7 einen Ausschnitt eines Kontaktelementes mit einer weiteren Ausführung eines Federelementes,

Fig. 8 einen Ausschnitt eines Kontaktelementes mit einer weiteren Ausführung eines Federelementes,

Fig. 9 einen Ausschnitt eines Kontaktelementes mit einer weiteren Ausführung eines Federelementes,

Fig. 10 eine besondere Ausführung eines Federelementes,

Fig. 11 einen Ausschnitt auf eine perspektivischen Darstellung auf ein Funktionsmodul und dessen Kontaktflächen im Kontakt mit der Leiterplatte eines benachbarten Funktionsmoduls,

Fig. 12 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführung eines Anschlusselementes,

Fig. 13 eine Draufsicht von unten auf ein Anschlusselement mit Kabelanschlussklemme,

Fig. 14 eine Seitenansicht einer Signalsäule mit Anschlusselement und Funktionsmodulen,

Fig. 15 eine geöffnete Darstellung einer Signalsäule gemäß Fig. 14 und

Fig. 16 eine geöffnete Darstellung eines Funktionsmoduls mit Leiterplatte mit den Anschlusskontakten zu weiteren Funktionsmodulen oder einem Anschlusselement.

[0041] Im Einzelnen umfasst das Anschlusselement 1 nach Fig. 1 und Fig. 2 ein Gehäuse 2 mit einer Riffelung 3 und Vorsprüngen 4 eines Bajonettverschlusses 5 für ein aufzusetzendes und damit benachbartes Funktionsmodul. In dem Deckel 6 des Anschlussmoduls 1 befindet sich ein Kontaktelement 7, dass einteilig mit dem Gehäuse 1 oder dem Deckel 6 ausgebildet sein kann oder als Einsetzelement mit dem Deckel 6 verbunden ist.

[0042] In der Ausschnittvergrößerung nach Fig. 3 ist das Kontaktelement 7 deutlicher erkennbar. Das Kontaktelement umfasst eine elektrisch isolierende Aufnahme 8, z.B. aus Kunststoff, in die ein Federelement 9 als elektrischer Leiter eingesetzt ist. Das Federelement weist an der Oberseite eine Kontaktfläche 10 für den elektrischen Anschluss eines benachbarten Funktionselementes auf. Über zwei Seitenwangen 11 ist das Federelement in der Aufnahme 8 gestützt und auf nicht näher dargestellte Weise verankert, beispielsweise mittels Widerhaken, Rastelementen oder dergleichen.

[0043] Auf der Unterseite umfasst das Federelement 9 eine Kabelklemmfeder 12 die in der ausgelenkten, gestrichelt dargestellten Position 12' eine Aderendhülse 13 eines Anschlusskabels gegen ein Gegenlager 14 drückt. Durch die gewinkelte Gestaltung der Kabelklemmfeder 12 wird die Aderendhülse 13 gegen ein Herausziehen verklemt. Das Gegenlager 14 kann aus isolierendem Material, z.B. aus Kunststoff, oder einem leitenden Material, z.B. aus Metall bestehen.

[0044] Eine Kabelanschlussklemme 15 für die Aderendhülse 13 wird somit durch die Aufnahme 8, die Kabelklemmfeder 12, und das Gegenlager 14 gebildet wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der anspruchsgemäße elektrische Leiter in Form des Federelementes 9 also nicht nur von der Kontaktfläche 10 bis zur Kabelanschlussklemme 15, sondern er ist durch die einteilige Gestaltung des Federelementes 9 mit der Kabelklemmfeder 12 auch Teil der Kabelanschlussklemme 15.

[0045] Ein Schlitz 16 in der Aufnahme 8 ermöglicht das Einführen eines gestrichelt dargestellten Werkzeugs 17, z.B. in Form eines Schraubendrehers, um die Kabelklemmfeder 12 von der Aderendhülse 13 wegzudrücken und diese dadurch freizugeben. Durch diese Maßnahme ist die Kabelanschlussklemme 15 lösbar ausgebildet.

[0046] Durch die offene Form des Federelementes 9 ist dieses auch im Bereich der Kontaktfläche 10 federnd, d.h. es bildet an der Oberseite des Kontaktelementes 7

eine Kontaktfeder 18 für den Kontakt mit einem daran anzuschließenden Funktionsmodul.

[0047] Fig. 4 zeigt eine andere Ausführung des Federelementes 9 der Kabelklemmfeder 12 mit einem abgeänderten Gegenlager 14. In der Darstellung ist zwar zur Veranschaulichung der hier schrägen Einführrichtung eine Aderendhülse eingezeichnet, die Kabelklemmfeder steht jedoch in der nicht ausgelenkten Stellung, die der Stellung ohne Aderendhülse entspricht.

[0048] Fig. 5 zeigt die Variante des Kontaktelementes 7 nach Fig. 1, wobei die Aufnahme 8 nur teilweise dargestellt ist. Das Werkzeug 17 ist nur angedeutet und in Realität natürlich deutlich größer. In dieser Darstellung ist erkennbar, dass Aderendhülsen unterschiedlicher Querschnitte verwendbar sind. Die dargestellte Aderendhülse ist deutlich schmaler als die zugehörige Aufnahmeöffnung 19 in der Aufnahme 8, so dass hier eine schräge Einführposition möglich ist. Es ist jedoch aus dieser Darstellung ersichtlich, dass auch eine Aderendhülse 13 oder auch ein Drahtende eines Kabeldrahtes mit größerem Querschnitt verwendbar wäre.

[0049] Fig. 6 zeigt eine ähnliche Variante wie Fig. 4. In beiden Fällen ist das Gegenlager 14 als Zusatzteil ausgebildet, das separat gefertigt und in die Aufnahme 8 eingesetzt ist.

[0050] Fig. 7 zeigt eine Ausführung, bei der das Gegenlager 14 einteilig mit dem Federelement 9 ausgebildet ist. Hier ist das Gegenlager 14 als Abkantung aus einer Seitenwange 11 des Federelementes gebildet. Dabei kann das Gegenlager ebenfalls als elastische Klemmfeder oder als formstabiles Gegenlager ausgebildet sein.

[0051] Fig. 8 zeigt eine Variante, bei der das die Kabelklemmfeder bildende Ende des Federelementes 9 so geformt ist, dass es einen Klemmkäfig 19 und ein Gegenlager 20 bildet. Die Aderendhülse wird dabei durch eine Öffnung 21 des Klemmkäfigs 19 gesteckt und beim Zurückfedern in Richtung Z zwischen dem Klemmkäfig 19 und dem Gegenlager 20 eingeklemmt. Mittels dem Werkzeug 17 kann der Klemmkäfig entgegen der Federichtung Z gedrückt und so die Verklemmung der Aderendhülse 13 wieder gelöst werden.

[0052] Die Ausführung nach Fig. 9 entspricht im Wesentlichen der Ausführung nach Fig. 8, wobei hier der Klemmkäfig 19 separat vom Federelement 9 ausgebildet ist und somit bei der Montage als Einsatz in die Aufnahme 8 verbracht wird.

[0053] Fig. 10 zeigt ein besonderes Ausführungsbeispiel zur Gestaltung des Federelementes 9. Das Federelement 9 ist hier nur teilweise zur Veranschaulichung der Querschnitte dargestellt. Das Federelement ist in dieser Bauart aus einem Draht 21 mit rundem Querschnitt gebogen und im Bereich der Kabelklemmfeder durch eine Prägung 22 abgeflacht. Eine vergleichbare Prägung oder Abflachung kann dabei auch im Bereich der Kontaktfläche 10 vorgesehen werden.

[0054] Fig. 11 zeigt die Anordnung von sechs Kontaktflächen 10, die streifenförmig und parallel zueinander an-

geordnet sind. Die Kontaktflächen 10 stehen aus dem Deckel 6 des Anschlusselementes 1 hervor, in den das Kontaktelement 7 integriert ist, wie mit gestrichelten Linien angedeutet ist. Eine Leiterplatte 24 steht mit stirnseitigen Kontakten 25 in elektrischem Kontakt mit den Kontaktflächen 10 des Kontaktelementes 7 des Anschlusselementes 1. Die Leiterplatte 24 gehört zu einem nicht weiter dargestellten benachbarten Funktionsmodul, das auf das Anschlusselement 1 eins verbunden und darüber angeschlossen ist.

[0055] Aus dieser Darstellung ist nicht nur die Funktion der Kontaktflächen 10 ersichtlich, sondern es wird auch veranschaulicht, dass die Kontaktflächen 10 neben einer ebenen Form wie oben gezeigt auch aus gewölbten Flächen oder aus mehreren zueinander gewinkelt angeordneten ebenen Flächen gebildet sein können, wodurch sich Rampen 26 für Gegenkontakte eines anzuschließenden Funktionsmoduls bilden, an denen diese entlang gleiten können.

[0056] Fig. 12 zeigt eine Ausführung eines Kontaktelementes 7, bei der das Werkzeug parallel zur Aderendhülse 13 zum Lösen der Kabelklemmfeder 12 in den Schlitz 16 geführt wird, der, wie in vorangegangenen Beispielen von der Aufnahmeöffnung 27 für die Aderendhülse 13 durch eine Trennwand 28 getrennt ausgebildet ist.

[0057] In Fig. 13 ist anhand der Aufnahmeöffnungen 27 für die Aderendhülsen 13 und der Schlitze 16 für das Werkzeug 17 zum Lösen der Kabelklemmfeder 12 erkennbar, dass die jeweils zugehörigen Federelemente 9 alternierend um 180 Grad verdreht angeordnet werden. Die Aufnahmeöffnungen 27 und Schlitze 16 sind hierzu nummeriert, so dass ersichtlich ist, dass die zu den Aufnahmeöffnungen 27.0, 27.2 und 27.4 sowie den Schlitzen 16.0, 16.2 und 16.4 gehörenden Federelemente 9 gegenüber den zu den Aufnahmeöffnungen 27.1, 27.3 und 27.5 sowie den Schlitzen 16.1, 16.3 und 16.5 gehörenden Federelemente 9 alternierend verdreht vorgesehen werden.

[0058] In den Fig. 14 und 15 ist eine Signalsäule dargestellt, die verschiedene Funktionsmodule 29, 30, 31, 32, 33, 34 umfasst, die beispielsweise als Leuchtmodule, Akustikmodule oder Funkmodul ausgestaltet sein können. Das in diesen Figuren nicht detailliert dargestellte Anschlusselement 1 wird erfindungsgemäß ausgebildet und dient dem Anschluss der Funktionsmodule 29, 30, 31, 32, 33, 34 mittels nicht dargestellter Kabeladern. In der aufgeschnittenen Darstellung nach Fig. 15 sind Leiterplatten 24 erkennbar.

[0059] In Fig. 16 ist der Anschluss eines Funktionsmoduls, beispielsweise des Funktionsmoduls 30 oder 31 bis 33 erkennbar. Die Leiterplatte 35 ist auf der unteren Stirnseite mit stirnseitigen Kontakten 36 in Form elektrisch leitender Kontaktflächen versehen, die ersichtlich quer zu der Längsachse A der Signalsäule 28, der Funktionsmodule 29 bis 34 und der Leiterplatte 35 verlaufen. Diese stirnseitigen Kontakte 36 bilden Gegenkontakte zu den ebenfalls quer zu der Längsachse A Kontaktflächen 10

der Kontaktfedern 18 im Kontaktelement 7 eines darunterliegenden Funktionsmoduls 31 oder eines darunterliegenden Anschlusselementes 1.

[0060] An der Oberseite des Funktionsmoduls 30 oder 31 bis 33 ist das zum dargestellten Funktionsmodul gehörende Kontaktelement 37 zu sehen, das gleich wie das Kontaktelement 7 aufgebaut ist. Die Leiterplatte 35 ist von unten in das Kontaktelement eingeführt. Die Leiterplatte 35 ist hierzu so gestaltet, dass sie wahlweise an Stelle von Aderendhülsen 13 in die Aufnahmeöffnungen 27 gesteckt werden kann und dabei entsprechend Leiterbahnen mit den Federelementen 9 kontaktiert. Somit wird eine darüber liegende Leiterplatte 38 eines darüber liegenden oder benachbarten Funktionsmoduls in gleicher Weise kontaktiert, wie die Leiterplatte 35 an ihrer Unterseite.

Bezugszeichenliste:

[0061]

- 1 Anschlusselement
- 2 Gehäuse
- 3 Riffelung
- 4 Vorsprung
- 5 Bajonettverschluss
- 6 Deckel
- 7 Kontaktelement
- 8 Aufnahme
- 9 Federelement/elektrischer Leiter
- 10 Kontaktfläche
- 11 Seitenwange
- 12 Kabelklemmfeder
- 13 Aderendhülse
- 14 Gegenlager
- 15 Kabelanschlussklemme
- 16 Schlitz
- 17 Werkzeug
- 18 Kabelklemmfeder
- 19 Klemmkäfig
- 20 Gegenlager
- 21 Öffnung
- 22 Draht
- 23 Prägung
- 24 Leiterplatte
- 25 Stirnseitiger Kontakt
- 26 Rampe
- 27 Aufnahmeöffnung
- 28 Signalsäule
- 29 Funktionsmodul
- 30 Funktionsmodul
- 31 Funktionsmodul
- 32 Funktionsmodul
- 33 Funktionsmodul
- 34 Funktionsmodul
- 35 Leiterplatte
- 36 Stirnseitige Kontakte
- 37 Kontaktelement

38 Leiterplatte
A Längsachse

5 Patentansprüche

1. Anschlusselement(1) für den elektrischen Anschluss eines Signalgerätes mit einem zum Anschlusselement (1) benachbarten Funktionsmodul wie einem Leuchtmodul zur Signalisierung von einem oder mehreren, unterschiedlichen Betriebszuständen eines technischen Gerätes wie einer Maschine, einer Anlage, eines Fahrzeugs oder dergleichen oder einem Funkmodul zur Herstellung einer Funkverbindung des Signalgerätes, wobei das Anschlusselement (1) für den elektrischen Anschluss des Funktionsmoduls ein Gehäuse (2) für die mechanische Verbindung und ein elektrisches Kontaktelement (7) für die elektrische Verbindung mit wenigstens einer elektrischen Kontaktfläche (10) wenigstens eines elektrischen Leiters (9) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der die Kontaktfläche (10) aufweisende elektrische Leiter (9) bis zu einer Kabelanschlussklemme (15) des Anschlusselementes (1) für die Verbindung mit wenigstens einer Kabelader (13) eines elektrischen Kabels erstreckt, dass der elektrische Leiter (9) als einteiliges Federelement ausgebildet ist, das die Kontaktfläche (10) für den Anschluss des Funktionsmoduls und eine Kabelklemmfeder (12) der Kabelanschlussklemme (15) umfasst.
2. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kabelklemmfeder (12) ein Durchlass zum Einstecken eines Aderendes (13) eines Kabels vorgesehen ist.
3. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorrichtung zum Lösen der Kabelklemmfeder (12) vorgesehen ist.
4. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zugang für ein separates Werkzeug(17) wie einen Schraubendreher zum Drücken der Kabelklemmfeder(12) oder ein permanent vorhandenes Löseelement, wie ein beweglicher Hebel oder Druckstempel zum Drücken der Kabelklemmfeder vorgesehen ist.
5. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (10) für das benachbarte Funktionsmodul eine Oberfläche einer quer zur Kontaktfläche (10) federnden, in Richtung einer Längsachse (A) des Anschlusselementes (1) wirkenden Kontaktfeder (18) ist.

6. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfeder (18) mit der Kontaktfläche (10) für das benachbarte Funktionsmodul mit der Kabelklemmfeder (12) elektrisch verbunden ist.
7. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehrere Federelemente (9) als elektrische Leiter mit Kontaktflächen (10) für das benachbarte Funktionsmodul und eine Kabelanschlussklemme (15) für zwei oder mehr Kabeladern (13) vorgesehen ist.
8. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei oder mehrere Federelemente (9) als elektrische Leiter mit Kontaktflächen (10) für ein benachbartes Funktionsmodul die gleiche Form aufweisen, wobei die Kontaktflächen (10) nebeneinander liegend und in die Richtung der Längsachse (A) des Anschlusselementes (1) weisend angeordnet sind und/oder dass die Kontaktflächen (10) der gleichgeformten elektrischen Leiter streifenförmig ausgebildet und parallel zueinander liegen.
9. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kontaktelement (7) mit zwei oder mehreren Federelementen (9) als elektrische Leitern mit Kontaktflächen (10) für ein benachbartes Funktionsmodul und mit einer Kabelanschlussklemme (15) für zwei oder mehr Kabeladern (13) vorgesehen ist, wobei die Kabelanschlussklemme (15) des Kontaktelementes (7) mit zwei oder mehr Kabelklemmfedern (12) für zwei oder mehr Kabeladern (13) versehen ist.
10. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (7) zwischen den verschiedenen, als elektrische Leiter vorgesehenen Federelementen (9) ein elektrisch isolierendes Material aufweist.
11. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelanschlussklemme (15) des Anschlusselementes (1) wahlweise den Anschluss von Kabeladern (13) oder von Leiterbahnen einer Leiterplatte zur Herstellung einer elektrischen Verbindung ermöglicht.
12. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelanschlussklemme (15) einen oder mehrere Öffnungen zum Einstecken einer Leiterplatte oder zum Einstecken von Vorsprüngen einer Leiterplatte aufweist, wobei die Kabelklemmfedern (12) durch den oder die Öffnungen für die Leiterbahnen der Leiterplatte zugänglich sind, um über die Kabelklemmfedern (12) wahlweise den Kontakt mit den Leiterbahnen der Leiterplatte oder einer Kabelader herzustellen.
13. Anschlusselement nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (7) einteilig mit dem Gehäuse (2) des Anschlusselementes (1) oder als Einsteckelement zum Einsetzen in das Gehäuse (2) des Anschlusselementes (1) ausgebildet ist.
14. Signalgerät, insbesondere Signalsäule (28) mit lösbar vorgesehen Funktionsmodulen (29,30,31,32,33,34), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anschlusselement (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche vorgesehen ist.
15. Signalgerät nach Anspruch 14 **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Funktionsmodul (29,30,31,32,33,34) ein Kontaktelement (7) aufweist, das gleich ausgebildet ist wie das Kontaktelement (7) des Anschlusselementes (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.
16. Signalgerät nach Anspruch 14 oder 15 **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Funktionsmodul (29,30,31,32,33) wenigstens eine im Wesentlichen in Richtung einer Längsachse (A) des Signalgerätes (28) ausgerichtete Leiterplatte (24, 35) aufweist, die eine oder mehrere, quer zur Längsachse (A) verlaufende stirnseitige Kontakte (25, 36) aufweist, die leitend mit einer Leiterbahn der Leiterplatte verbunden sind und mit Kontaktflächen (10) eines Kontaktelementes (7) eines benachbarten Funktionsmoduls oder eines Anschlusselementes nach einem der Ansprüche 1 bis 13 in Kontakt stehen, wobei die Leiterbahn der Leiterplatte in dem der oder den Kontaktflächen (10) gegenüberliegenden Endbereich der Leiterplatte mit einer Kabelklemmfeder (12) eines Kontaktelementes (7) des Funktionsmoduls (29,30,31,32,33) kontaktiert ist, das gleich ausgebildet ist wie das Kontaktelement (7) eines Anschlusselementes (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

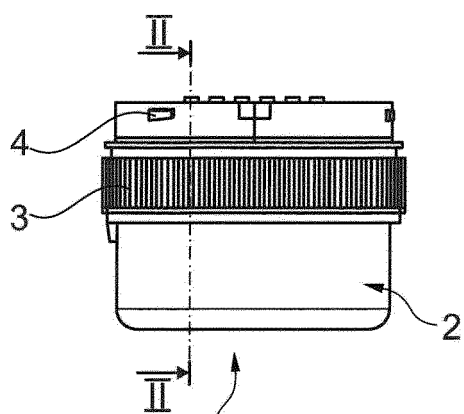


Fig. 1

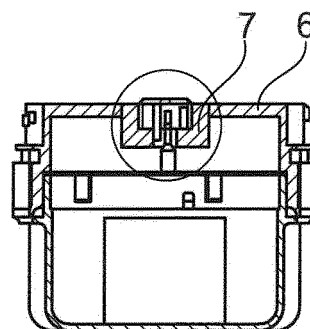


Fig. 2

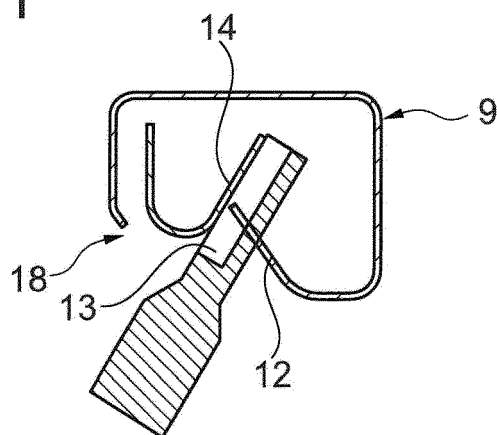


Fig. 4

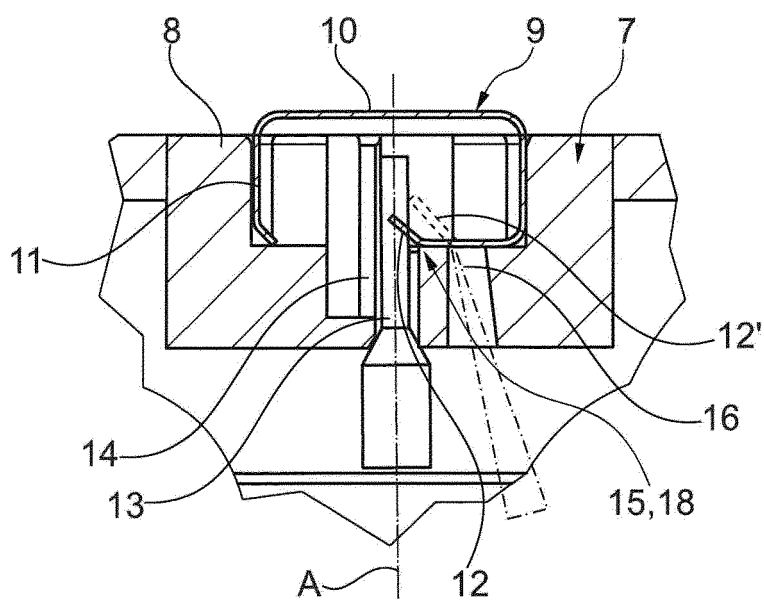


Fig. 3

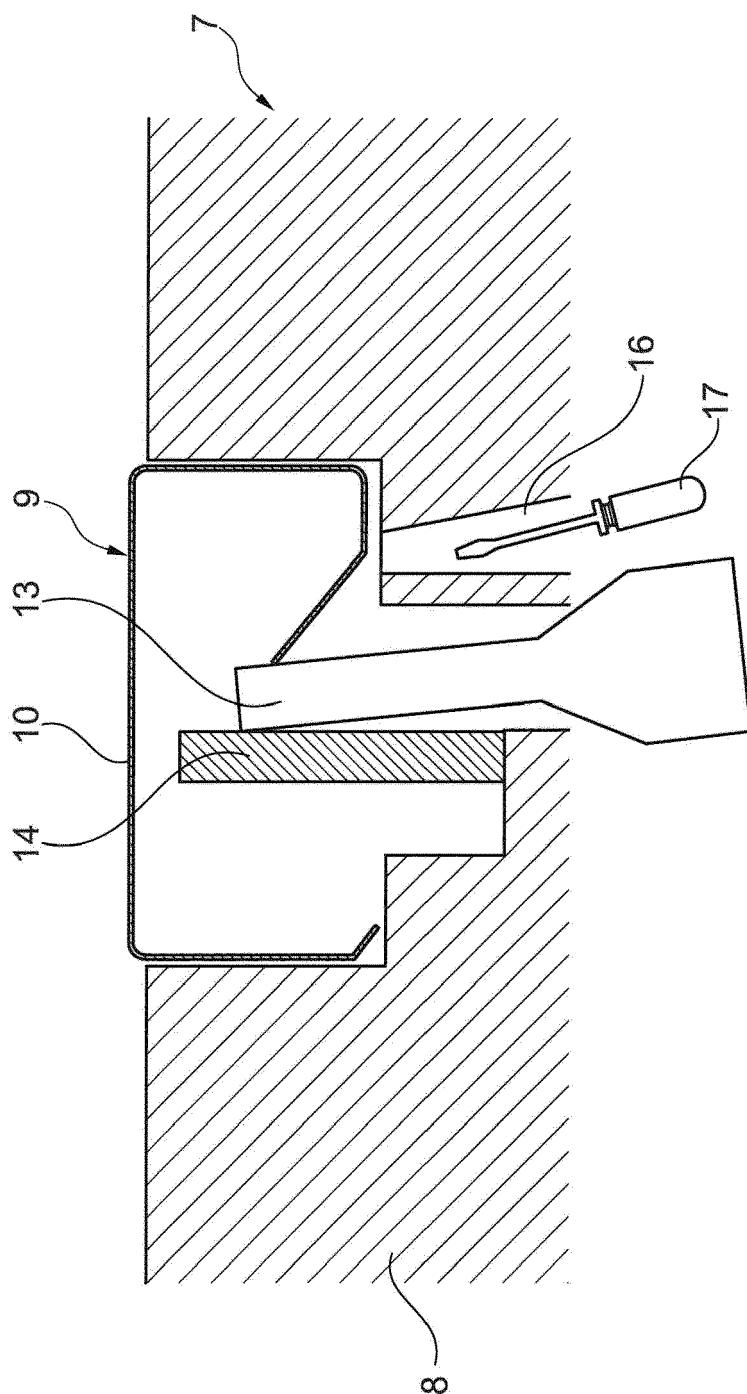


Fig. 5

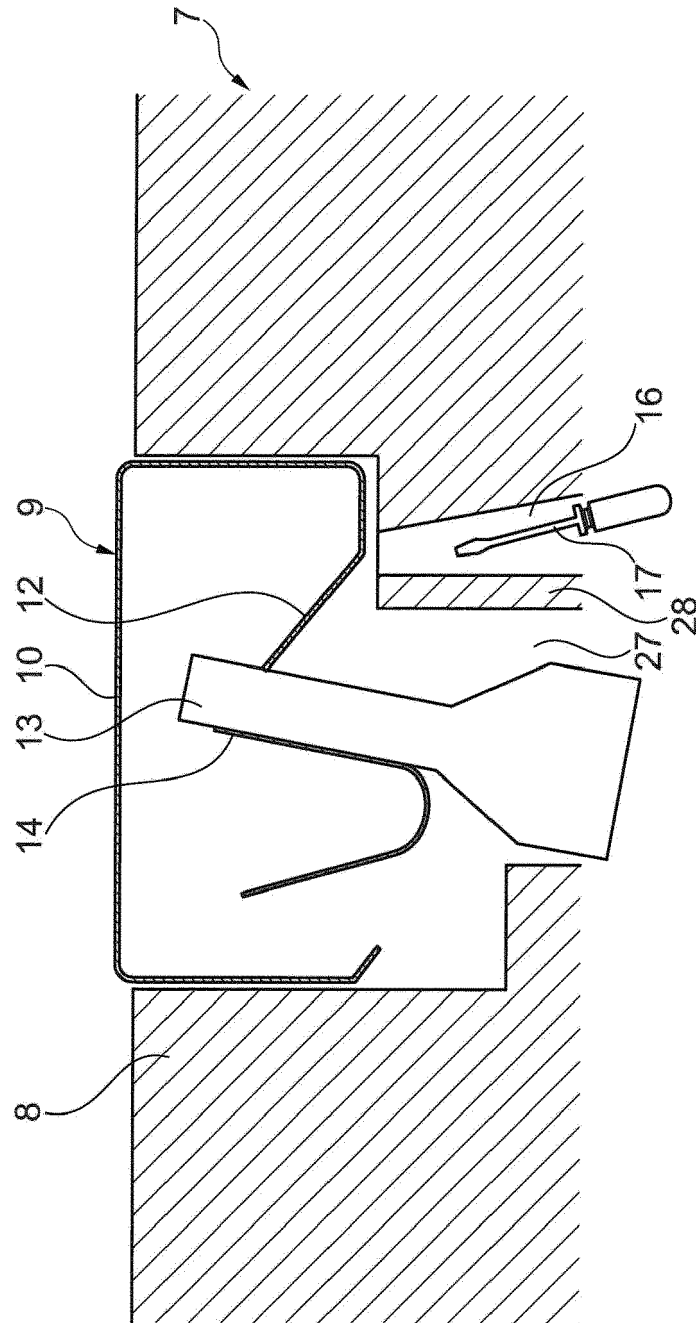
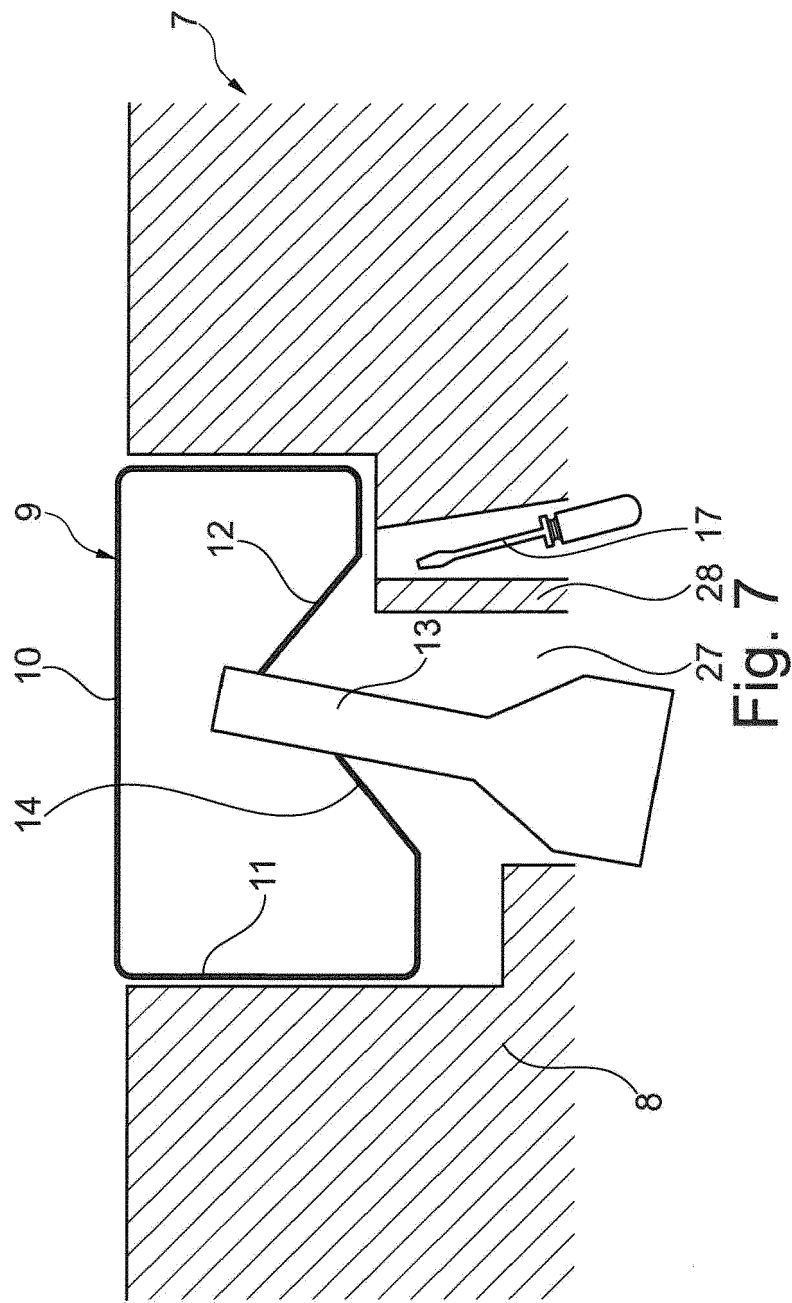
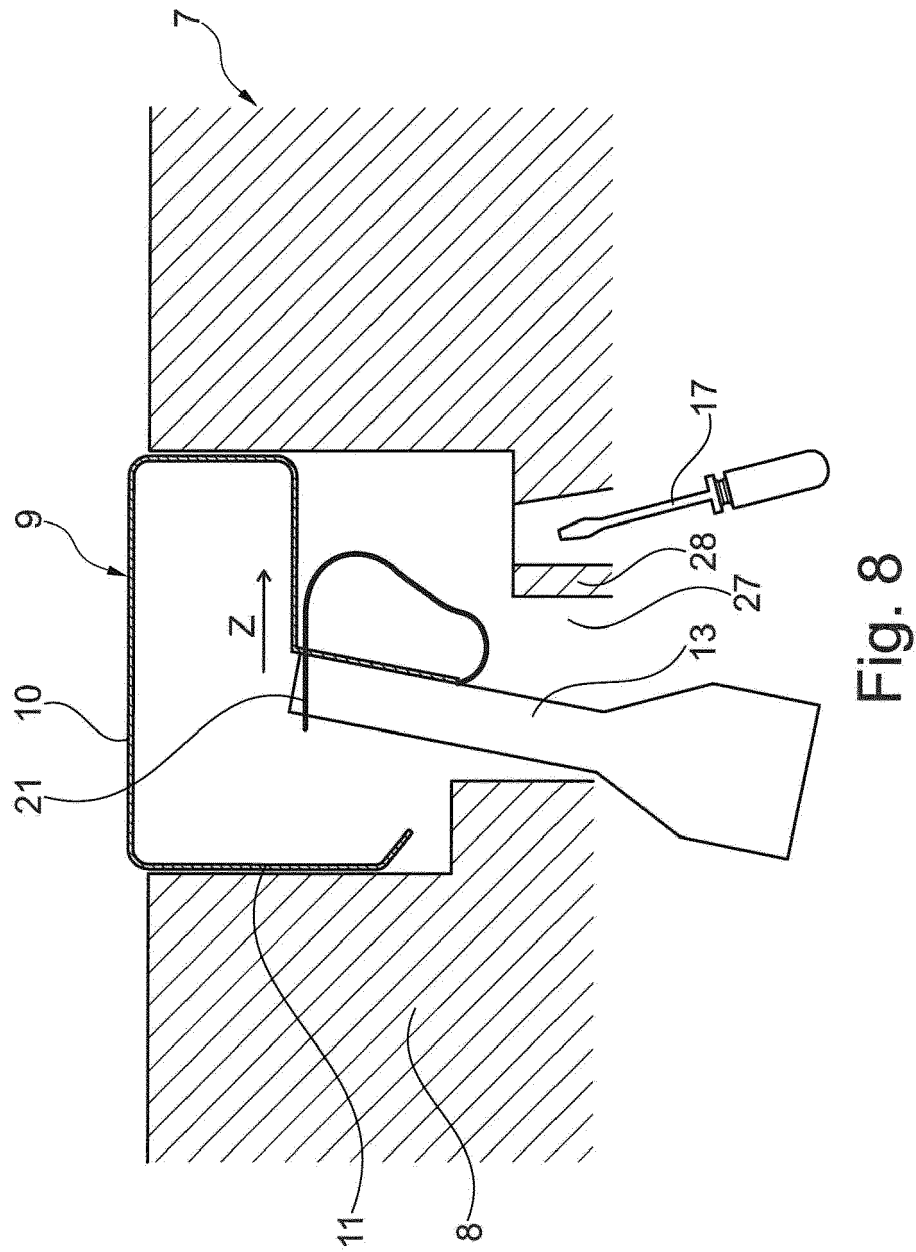
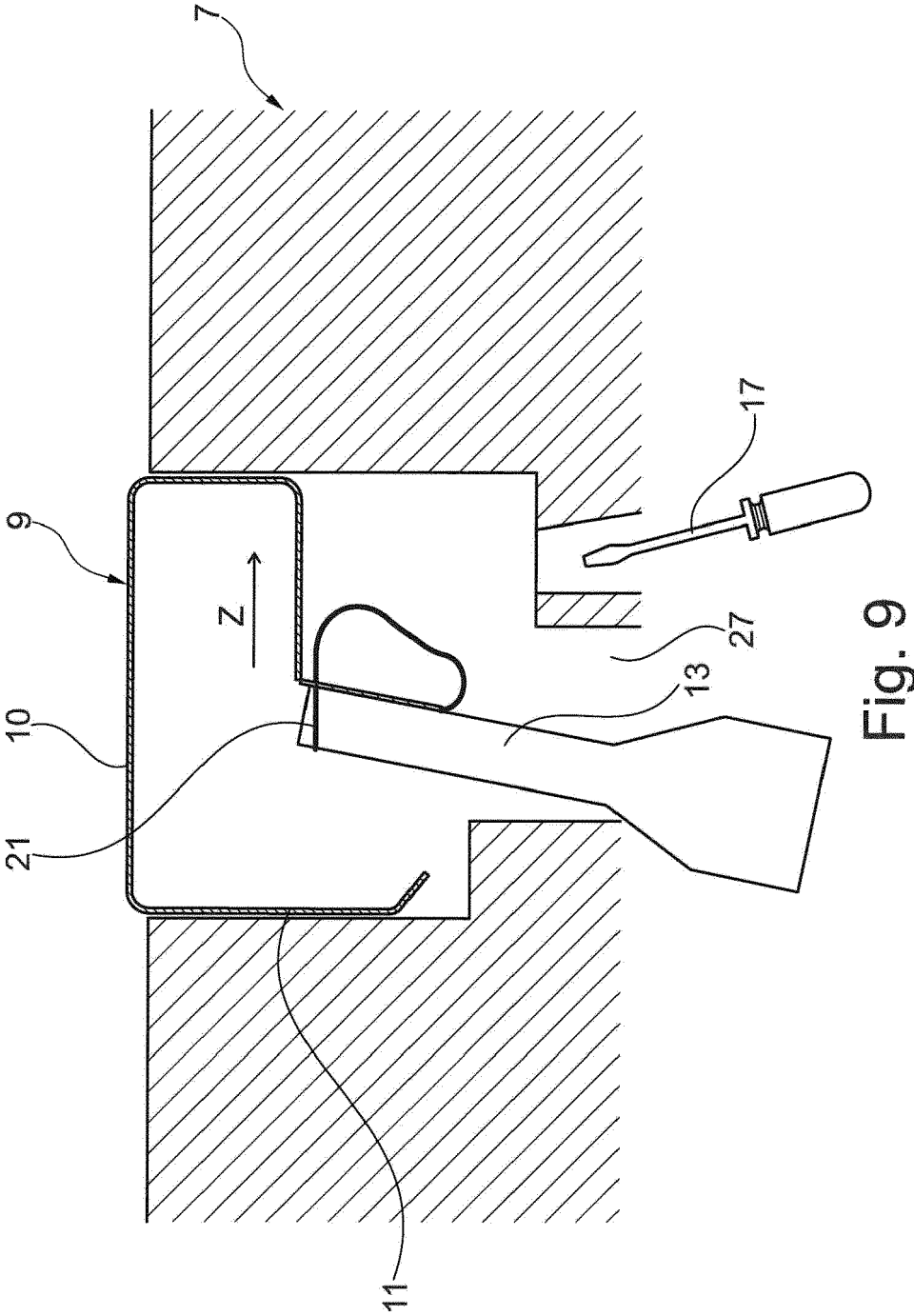


Fig. 6







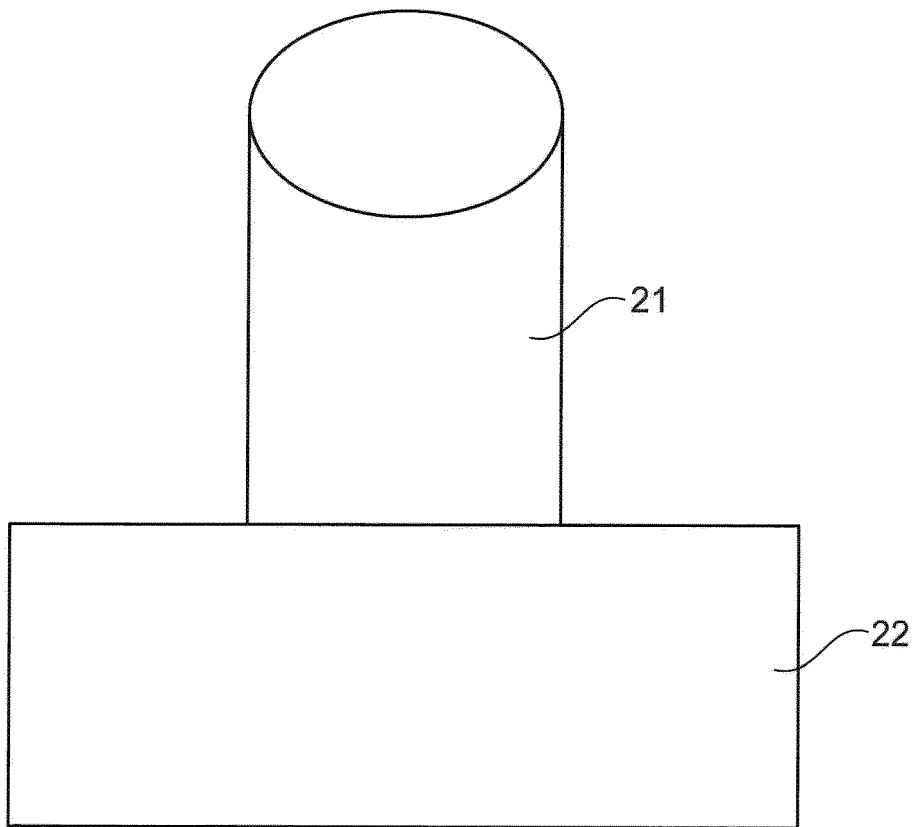


Fig. 10

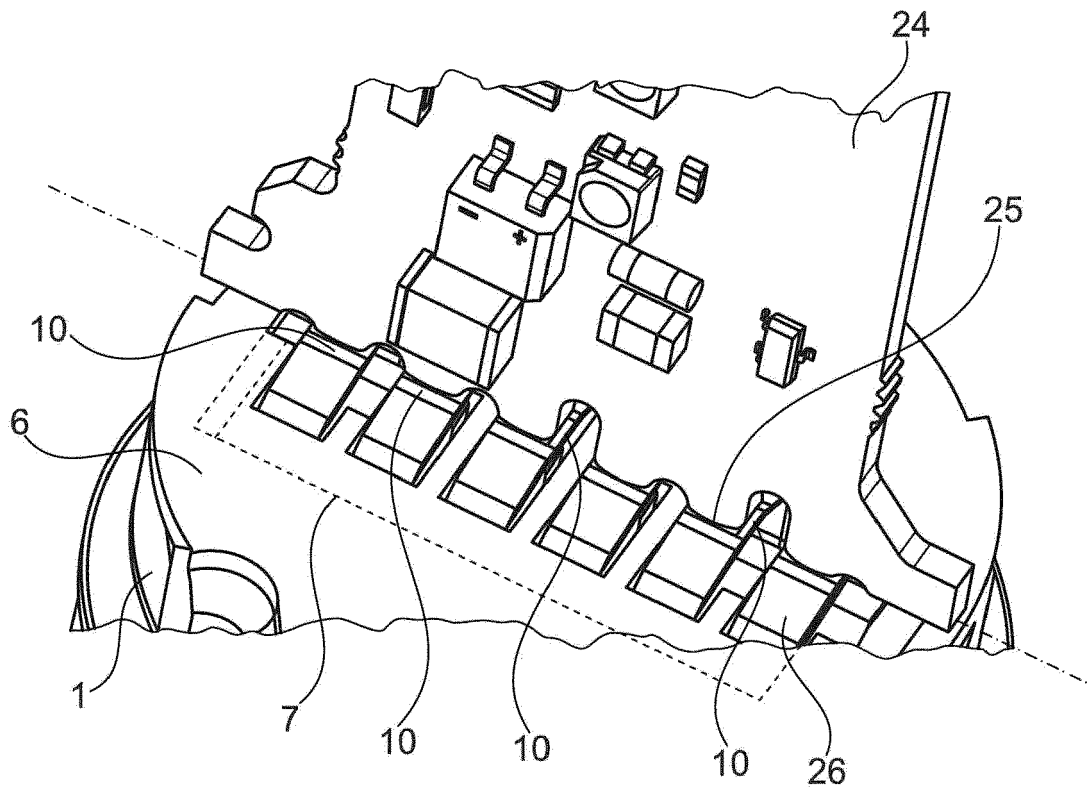


Fig. 11

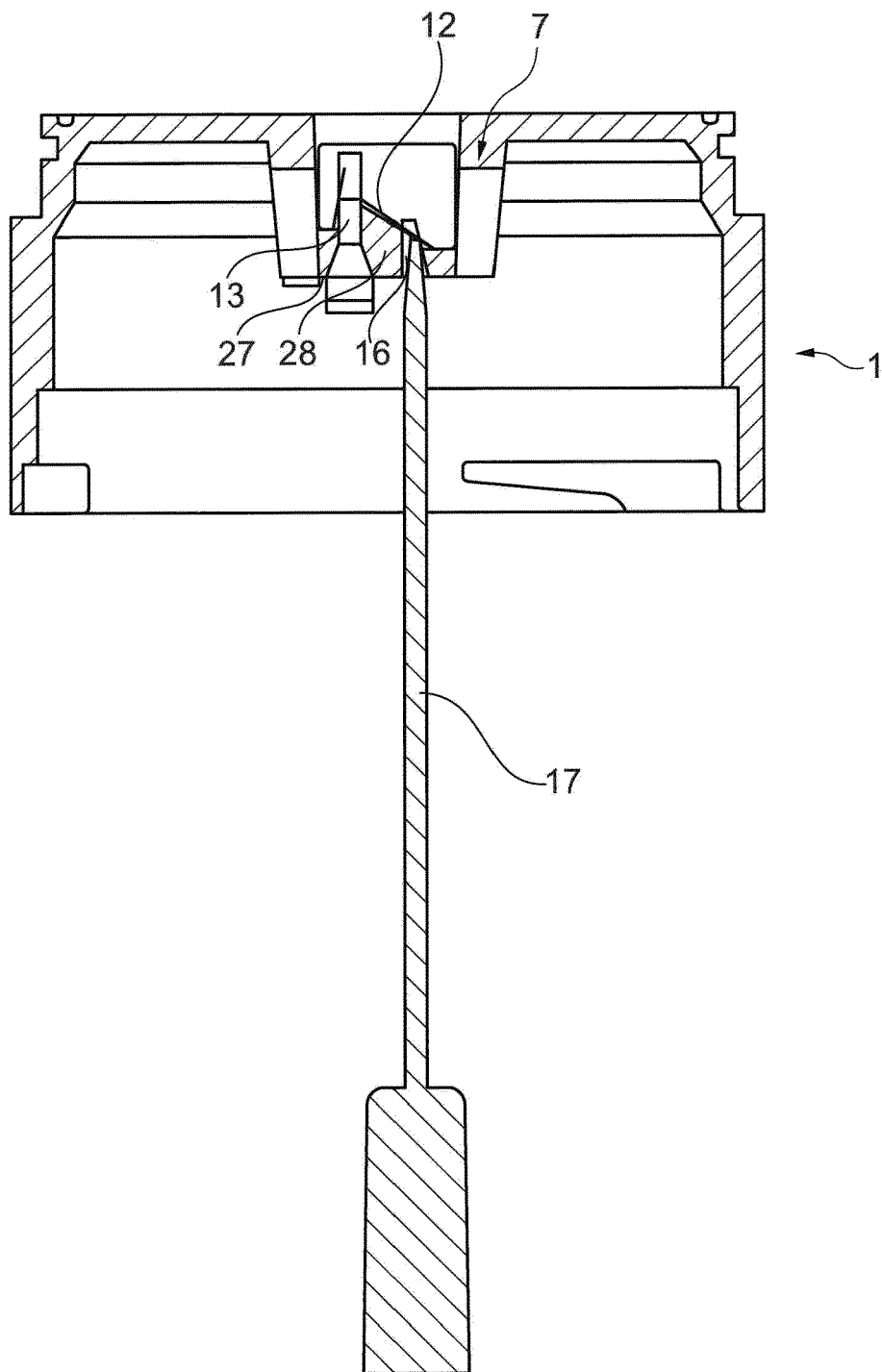


Fig. 12

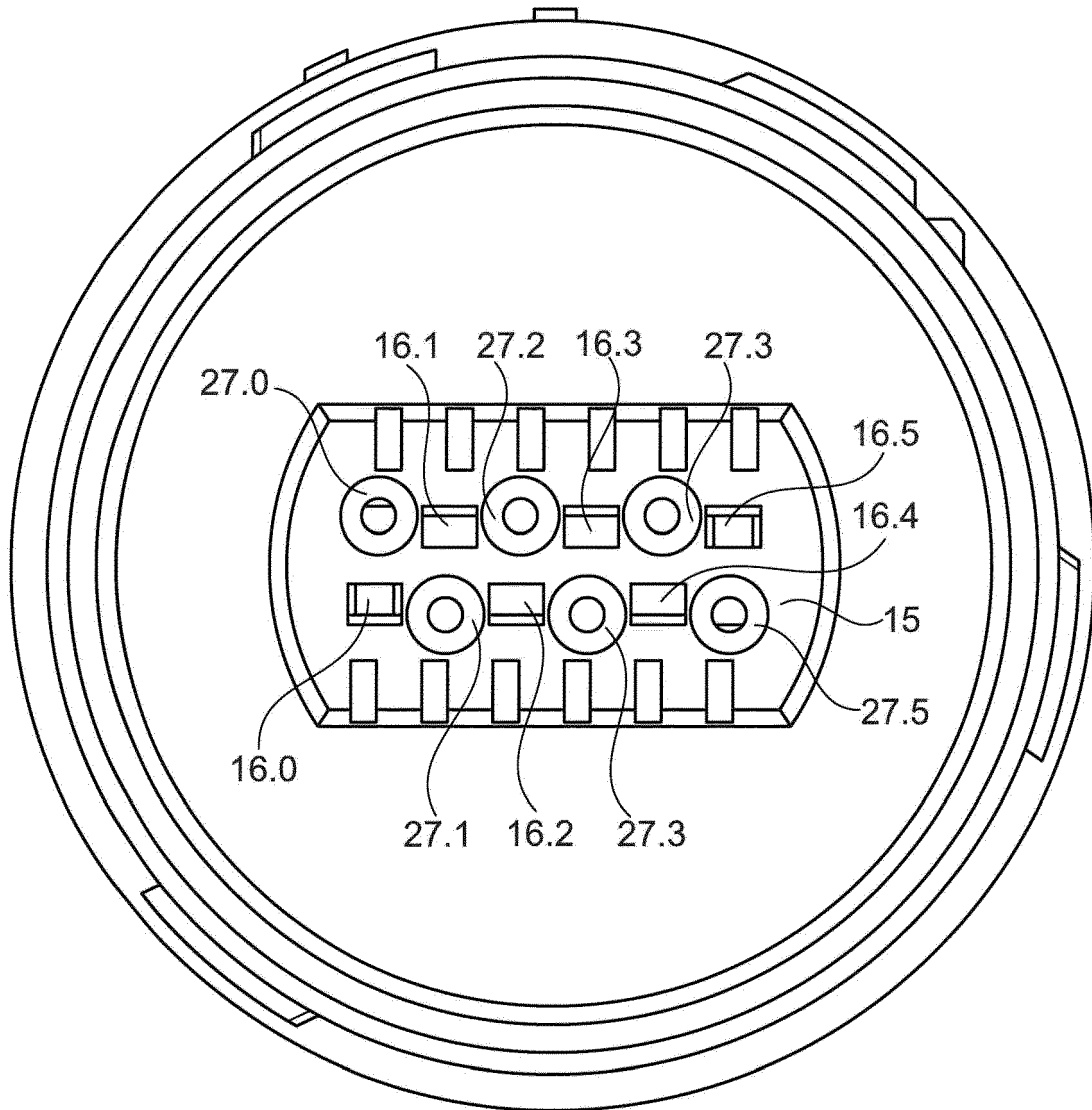


Fig. 13

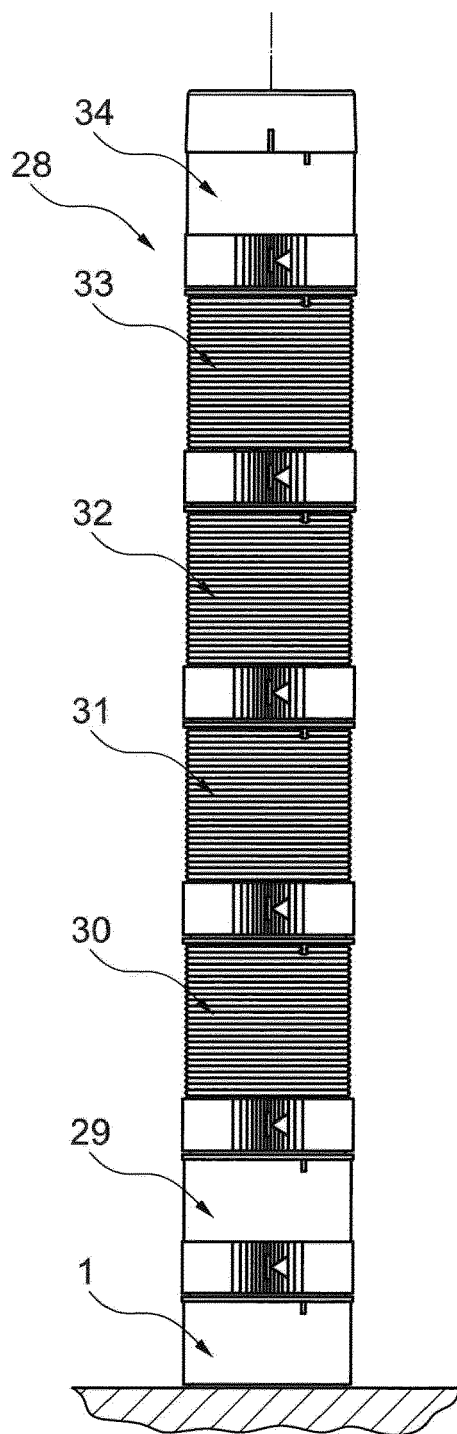


Fig. 14

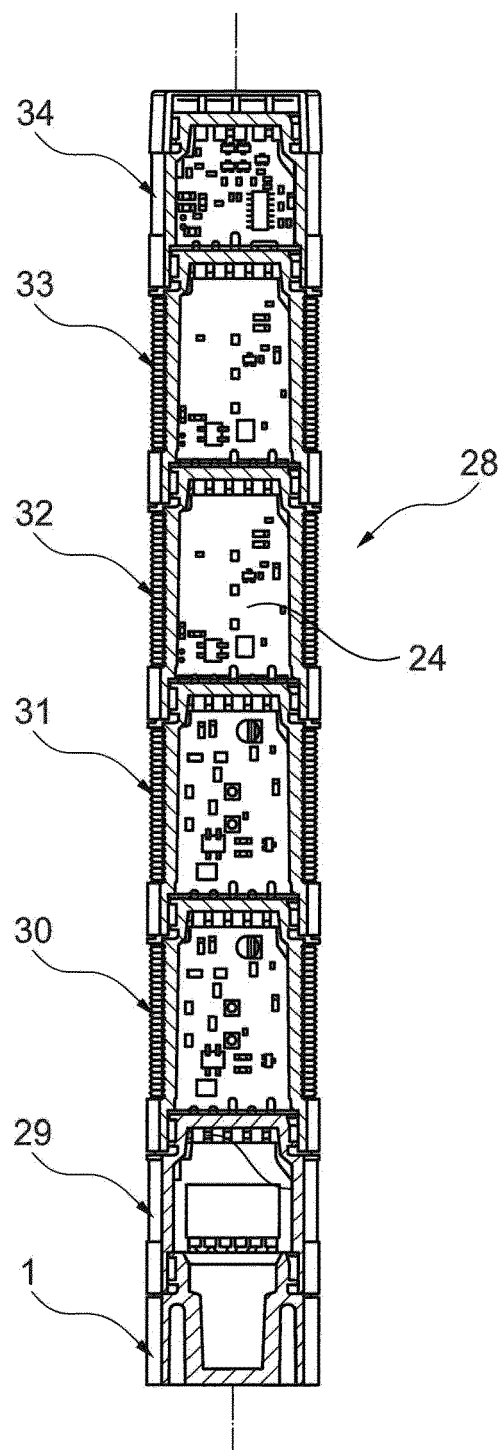


Fig. 15

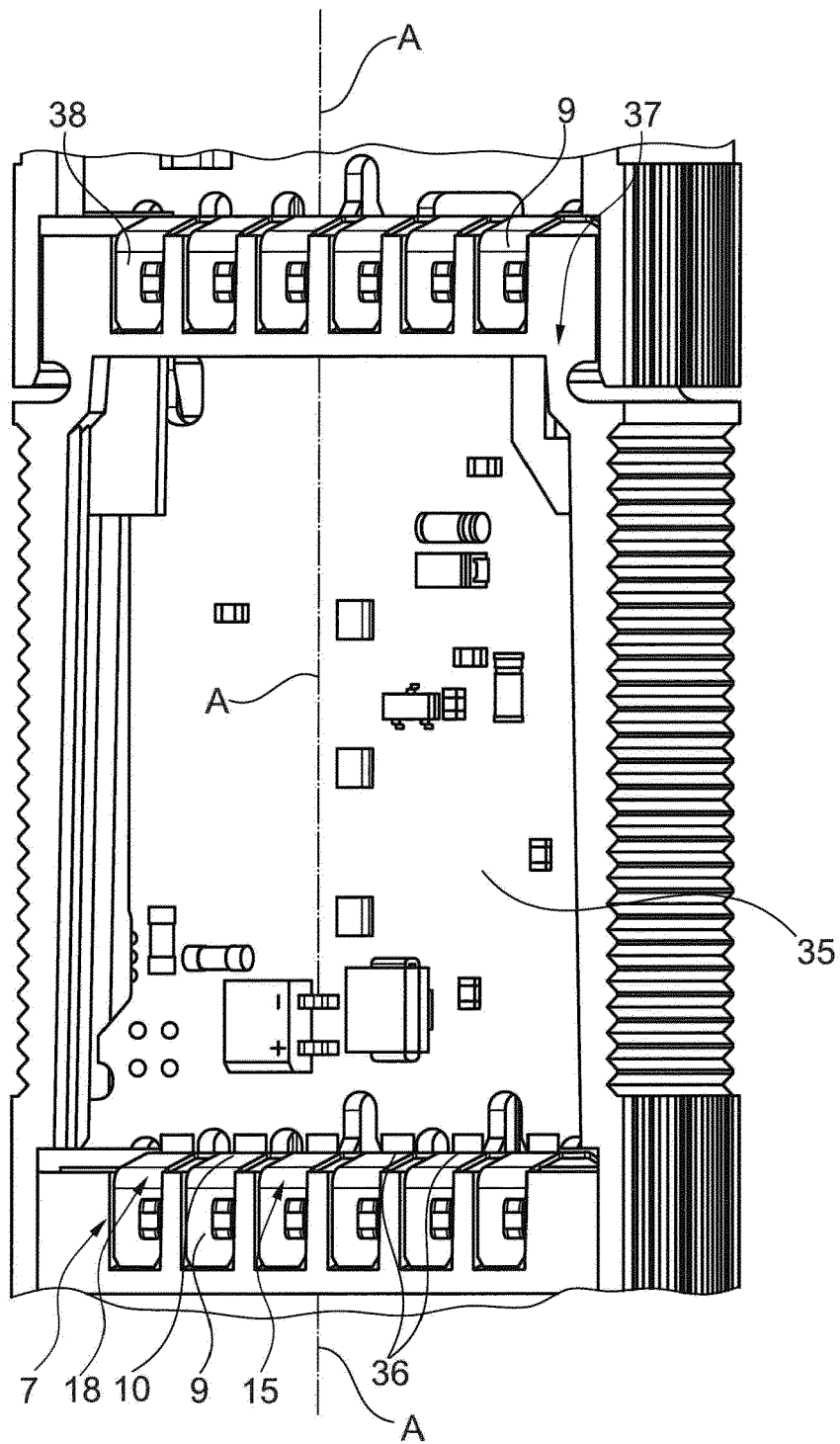


Fig. 16



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 7077

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 074 242 A (STEFANIU MICHAEL V [US] ET AL) 13. Juni 2000 (2000-06-13)	1-13	INV. H01R4/48
Y	* Spalte 3, Zeilen 21-50; Abbildungen 1-5 *	14-16	

X	DE 196 14 988 A1 (TRIDONIC BAUELEMENTE [AT]) 23. Oktober 1997 (1997-10-23)	1-6, 9-12	
	* Spalte 3, Zeilen 14-45; Abbildung 1 *		

X	WO 2012/136536 A1 (PTR MESSTECHNIK GMBH & CO KOMMANDITGESELLSCHAFT [DE] ET AL.) 11. Oktober 2012 (2012-10-11)	1, 2, 5, 6, 9-12	
	* Anspruch 1; Abbildungen 1-8 *		

X	GB 2 123 614 A (ELEKTROWATT AG) 1. Februar 1984 (1984-02-01)	1, 2, 5, 6, 9-12	
	* Zusammenfassung; Abbildung 3 *		

Y, D	DE 10 2015 120280 A1 (WERMA HOLDING GMBH + CO KG [DE]) 24. Mai 2017 (2017-05-24)	14-16	
	* Anspruch 1; Abbildungen 1-5 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		5. Juni 2023	Jiménez, Jesús
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 21 7077

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-06-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6074242 A	13-06-2000	AU 2027800 A	24-07-2000
		US 6074242 A	13-06-2000
		WO 0041271 A1	13-07-2000
DE 19614988 A1	23-10-1997	AT 195039 T	15-08-2000
		AU 714246 B2	23-12-1999
		DE 19614988 A1	23-10-1997
		EP 0894345 A1	03-02-1999
		ES 2150236 T3	16-11-2000
		WO 9739496 A1	23-10-1997
		ZA 973149 B	18-11-1997
WO 2012136536 A1	11-10-2012	DE 202011005034 U1	28-04-2014
		WO 2012136536 A1	11-10-2012
GB 2123614 A	01-02-1984	CH 656041 A5	30-05-1986
		DE 3320418 A1	05-01-1984
		DK 287983 A	24-12-1983
		FR 2529429 A1	30-12-1983
		GB 2123614 A	01-02-1984
		IT 1163541 B	08-04-1987
		SE 451777 B	26-10-1987
DE 102015120280 A1	24-05-2017	CN 106971472 A	21-07-2017
		DE 102015120280 A1	24-05-2017
		EP 3174021 A1	31-05-2017
		JP 6389226 B2	12-09-2018
		JP 2017098252 A	01-06-2017
		US 2017148283 A1	25-05-2017

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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]
- EP 1467140 B1 [0008]
- DE 102015120280 A1 [0009]