

(19)



(11)

EP 3 547 456 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.2019 Patentblatt 2019/40

(51) Int Cl.:
H01R 4/2454 ^(2018.01) **H01R 12/53** ^(2011.01)
H01R 13/66 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18164151.5**

(22) Anmeldetag: **27.03.2018**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Schweikert, Uwe**
73230 Kirchheim/Teck (DE)
• **Bortz, Jörg**
72805 Lichtenstein (DE)

(74) Vertreter: **Ruckh, Rainer Gerhard**
Patentanwalt
Jurastrasse 1
73087 Bad Boll (DE)

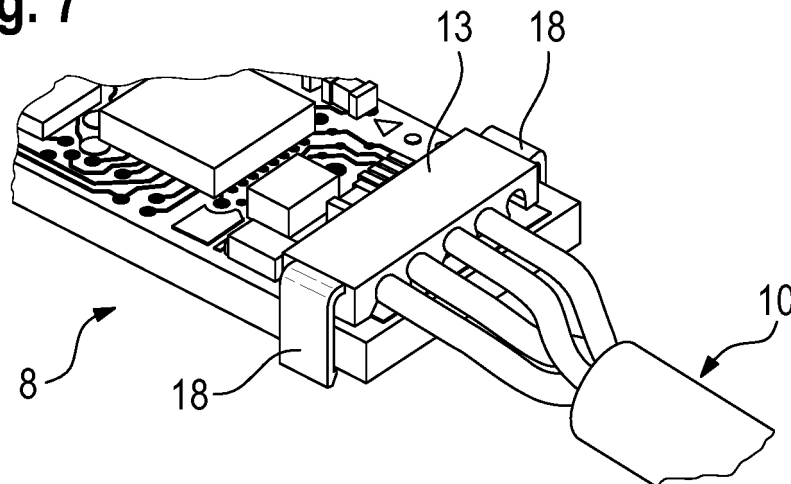
(71) Anmelder: **Leuze electronic GmbH + Co. KG**
73277 Owen/Teck (DE)

(54) **SENSOR**

(57) Die Erfindung betrifft einen Sensor (1) mit auf einer Leiterplatte (8) angeordnete elektronischen Komponenten, wobei an die Leiterplatte (8) ein Kabel (10) angeschlossen ist. Mit einem Litzenhalterorientierungs-

clip (13) werden alle Litzen (12 a-d) des Kabels (10) an einer mit der Leiterplatte (8) elektrisch verbundenen Schneidklemmanordnungen elektrisch kontaktiert und mechanisch in Sollpositionen fixiert.

Fig. 7



EP 3 547 456 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Sensor gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Sensoren, auf welche sich die vorliegende Erfindung bezieht, können generell als optische, induktive, kapazitive Sensoren, Ultraschallsensoren oder auch Radarsensoren ausgebildet sein. Generell weisen derartige Sensoren elektronische Komponenten in Form von Sensorkomponenten auf, mittels derer Objekterfassungen in einem Überwachungsbereich durchgeführt werden. Weiterhin sind elektronische Komponenten zur Auswertung von in den Sensorkomponenten generierten Signalen vorgesehen.

[0003] Typischerweise sind diese elektronischen Komponenten des Sensors auf wenigstens einer Leiterplatte angeordnet, an welche ein Kabel angeschlossen wird. Das Kabel dient zur Spannungsversorgung des Sensors. Weiterhin können über das Kabel Ausgangssignale des Sensors ausgegeben oder Eingangssignale in den Sensor eingegeben werden.

[0004] Im einfachsten Fall werden zur elektrischen Kontaktierung an der Leiterplatte die vorderen Enden der Litzen des Kabels abisoliert und an der Leiterplatte angelötet. Dies ist jedoch äußerst umständlich und erfordert zudem einen hohen Platzbedarf an der Leiterplatte.

[0005] Weiterhin ist es bekannt, die Litzen des Kabels in Schneidklemmtechnik einzeln mit der Leiterplatte elektrisch zu verbinden. Auch dies ist relativ zeitaufwändig. Zudem müssen zusätzliche Vorrichtungen zur mechanischen Fixierung des Kabels vorgesehen werden. Dies ist nicht nur konstruktiv aufwändig, sondern erfordert auch einen erheblichen Bauraum. Dies stellt insbesondere dann ein Problem dar, wenn kleine Bauformen des Sensors realisiert werden sollen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für einen Sensor der eingangs genannt, einen kompakten, einfach zu montierenden Kabelanschluss bereitzustellen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0008] Die Erfindung betrifft einen Sensor mit auf einer Leiterplatte angeordnete elektronische Komponenten, wobei an die Leiterplatte ein Kabel angeschlossen ist. Mit einem Litzenhalterorientierungsclip werden alle Litzen des Kabels an einer mit der Leiterplatte elektrisch verbundenen Schneidklemmanordnungen elektrisch kontaktiert und mechanisch in Sollpositionen fixiert.

[0009] Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass mit nur einem Litzenhalterorientierungsclip alle Litzen eines Kabels an der Leiterplatte über die Schneidklemmanordnung nicht nur elektrisch kontaktiert werden können. Vielmehr werden die Litzen des Kabels in Sollpositionen liegend und damit optimal auf die Leiterplatte ausgerichtet und mechanisch fixiert. Besonders vorteilhaft wird mit der mechanischen Fixierung des Lit-

zenhalterorientierungsclips eine Zugentlastung des Kabels erhalten. Damit ist das Kabel gegen mechanische Belastungen sicher mit dem Litzenhalterorientierungsclip gehalten.

[0010] Ein wesentlicher Vorteil besteht weiterhin darin, dass die Litzen des Kabels im Litzenhalterorientierungsclip in einem sehr kleinen Rastermaß, d. h. sehr eng beieinander liegend, gelagert werden können. Der Litzenhalterorientierungsclip kann daher eine kleine Bauform aufweisen, so dass insgesamt die Mittel zum Anschluss des Kabels nur einen geringen Bauraum beanspruchen. Damit können auch sehr kleine Bauformen des Sensors realisiert werden.

[0011] Weiterhin vorteilhaft sind durch Fixierung des Litzenhalterorientierungsclips an der Schneidklemmanordnung alle Litzen des Kabels elektrisch kontaktiert und fixiert.

[0012] Dies bedeutet, dass allein durch den Fixiervorgang des Litzenhalterorientierungsclips sowohl die elektrische Kontaktierung der Litzen des Kabels, als auch die mechanische Fixierung des Kabels erfolgt. Dies erfordert somit einen äußerst geringen Montageaufwand.

[0013] Vorbeilhaft besteht der Litzenhalterorientierungsclip aus einem elektrisch isolierenden Kunststoffteil.

[0014] Der Litzenhalterorientierungsclip kann somit rationell und kostengünstig hergestellt werden. Dabei kann der Litzenhalterorientierungsclip mehrere Aufnahmen für jeweils eine Litze des Kabels aufweisen, wobei die Litzen mit ihren Isolierungen in die Aufnahmen eingeführt sind.

[0015] Mit den Aufnahmen werden die Litzen des Kabels exakt in ihren Sollpositionen gehalten. Damit entfallen separate Schnitte für eine Ausrichtung und Justierung der Litzen. Schließlich ist vorteilhaft, dass die Litzen nicht manuell aktiviert werden müssen, was den Montageaufwand weiter erleichtert.

[0016] Gemäß einer konstruktiv vorteilhaften Ausgestaltung weist jede Aufnahme wenigstens eine Fügeausparung auf, durch welche ein Segment eines Schneidklemmteils der Schneidklemmanordnung in die Aufnahme einführbar ist.

[0017] Weiterhin weist jede Aufnahme eine Anordnung von Einführschrägen als Einführhilfe für eine Litze und eine Anordnung von Isolierungshalteschwertern zur mechanischen Fixierung der Litze in der Aufnahme auf.

[0018] Die Einführschräge erleichtert das Einführen der Litze in die jeweilige Aufnahme, wobei die Litze dort mit dem Isolierungshalteschwert positionsgenau fixiert wird. Beim Aufbringen des Litzenhalterorientierungsclips auf die Schneidklemmanordnung wird dann ein Segment eines Schneidklemmteils durch die Fügeausparung geführt und durchdringt die Isolierung der in der Aufnahme der Litze, wodurch die elektrische Kontaktierung bewerkstelligt ist.

[0019] Gemäß einer ersten Variante der Erfindung ist die Schneidklemmanordnung von separat auf der Leiterplatte befestigten und elektrisch kontaktierten Schneid-

klemmteilen gebildet.

[0020] Die Schneidklemmteile bilden dabei vorzugsweise SMT-(surface mounted technology) Bauteile, die in automatisierten Bestückungsprozessen auf der Leiterplatte fixiert werden können.

[0021] Gemäß einer weiteren Variante der Erfindung ist die Schneidklemmanordnung von einer Schneidklemm-Baueinheit, bestehend aus in ein Kunststoffteil integrierten Schneidklemmteilen gebildet, wobei die Schneidklemm-Baueinheit auf der Leiterplatte mechanisch fixierbar und deren Schneidklemmteile elektrisch an der Leiterplatte kontaktierbar ist.

[0022] Insbesondere ist das Kunststoffteil ein Spritzgussteil, wobei die Schneidklemm-Baueinheit durch Umspritzen der Schneidklemmteile mit dem das Kunststoffteil bildenden Kunststoff hergestellt ist.

[0023] Ein wesentlicher Vorteil dieser Variante besteht darin, dass in einem automatisierten Fertigungsprozess, insbesondere durch einen Kunststoff-Spritzvorgang die Schneidklemm-Baueinheit gefertigt werden kann, in der die einzelnen Schneidklemmteile bereits hochgenau gegeneinander ausgerichtet sind. Diese Schneidklemm-Baueinheit kann dann in einem Bestückungsvorgang auf der Leiterplatte fixiert und elektrisch kontaktiert werden, ohne dass dort die Schneidklemmteile zueinander ausgerichtet werden müssen.

[0024] Gemäß einer ersten Variante weist der Litzenhalterorientierungsclip interne Verrastungsmittel auf, mittels derer der Litzenhalterorientierungsclip an der Leiterplatte fixierbar ist.

[0025] Externe Verrastungsmittel in diesem Sinne sind Rastmittel, die nicht intern mit dem Schneidklemmteil zusammenwirken, sondern mit korrespondierenden Rastmitteln an der Leiterplatte oder des Kunststoffteils der Schneidklemm-Baueinheit. Die externen Verrastungsmittel sind einfach zugänglich und ermöglichen eine einfache und positionsgenaue Montage des Litzenhalterorientierungsclips an der Schneidklemmanordnung.

[0026] Gemäß einer ersten Ausführungsform sind die externen Verrastungsmittel von Schnapphaken gebildet, welche an Randsegmenten der Leiterplatte einrastbar sind.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die externen Verrastungsmittel von Raststiften gebildet, welche in korrespondierende Bohrungen in der Leiterplatte oder in das Kunststoffteil der Schneidklemm-Baueinheiten einführbar sind.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die externen Verrastungsmittel von Bohrungen im Litzenhalterorientierungsclip gebildet, in welche Raststifte an der Leiterplatte oder am Kunststoffteil der Schneidklemm-Baueinheit einführbar sind.

[0029] Gemäß einer weiteren Variante weist der Litzenhalterorientierungsclip interne Verrastungsmittel auf, welche mit Rastmitteln an Schneidklemmteilen der Schneidklemmanordnung verrastbar sind.

[0030] Auch in diesem Fall ist eine exakte Positionierung und Fixierung des Litzenhalterorientierungsclips an

der Schneidklemmanordnung gewährleistet. Durch die Integration der Rastermittel in die Schneidklemmteile selbst wird der mechanische Aufwand des Gesamtsystems weiter reduziert.

[0031] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen

Figur 1: Schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Sensors mit einem Kabelanschluss.

Figur 2: Einzeldarstellung des Kabels zum Anschluss an den optischen Sensor gemäß Figur 1.

Figur 3: Erstes Ausführungsbeispiel eines Litzenhalterorientierungsclips.

Figur 4: Litzenhalterorientierungsclip gemäß Figur 3 mit eingelegten Litzen des Kabels.

Figur 5: Einzeldarstellung eines Schneidklemmteils.

Figur 6: Darstellung einer Leiterplatte des Sensors gemäß Figur 1 mit einer Schneidklemmanordnung.

Figur 7: Anordnung gemäß Figur 6 bei aufgesetztem Litzenhalterorientierungsclips.

Figur 8: Zweites Ausführungsbeispiel eines Litzenhalterorientierungsclips.

Figur 9: Darstellung einer an den Litzenhalterorientierungsclips gemäß Figur 6 angepassten Leiterplatte mit einer Schneidklemmanordnung.

Figur 10: Anordnung gemäß Figur 9 bei aufgesetztem Litzenhalterorientierungsclips gemäß Figur 8.

Figur 11: Drittes Ausführungsbeispiel eines Litzenhalterorientierungsclips.

Figur 12: Einzeldarstellung eines an den Litzenhalterorientierungsclip gemäß Figur 11 angepassten Schneidklemmteils.

Figur 13: Darstellung einer Leiterplatte mit Schneidklemmteil gemäß Figur 12 und dem darauf aufgebracht Litzenhalterorientierungsclips gemäß Figur 11.

Figur 14: Viertes Ausführungsbeispiel eines Litzenhalterorientierungsclips.

Figur 15: Einzeldarstellung einer dem Litzenhalterorientierungsclip

rientierungsclip gemäß Figur 14 zugeordneten Schneidklemm-Baueinheit.

Figur 16: Darstellung einer Leiterplatte mit darauf fixierter Schneidklemm-Baueinheit gemäß Figur 15.

Figur 17: Anordnung gemäß Figur 16 bei aufgesetztem Litzenhalterorientierungsclip gemäß Figur 14.

[0032] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Sensors 1, der zur Detektion von Objekten in einem Überwachungsbereich dient. Im vorliegenden Fall ist der Sensor 1 als optischer Sensor 1 ausgebildet. Generell kann der Sensor 1 auch als kapazitiver Sensor 1, induktiver Sensor 1, Ultraschallsensor 1 oder Radarsensor 1 ausgebildet sein.

[0033] Der optische Sensor 1 weist ein Gehäuse 2 auf, in dem ein Sendelichtstrahlen 3 emittierender Sender 4 und ein Empfangslichtstrahlen 5 empfangender Empfänger 6 als Sensorkomponenten integriert sind. Weiterhin ist eine Auswerteeinheit 7 vorgesehen, die den Sender 4 ansteuert und in Abhängigkeit von Empfangssignalen des Empfängers 6 ein Objektfeststellungssignal generiert, welches angibt, ob im Überwachungsbereich ein Objekt vorhanden ist oder nicht. Der Sender 4, der Empfänger 6 und die Auswerteeinheit 7 sind als elektronische Komponenten des Sensors 1 auf einer Leiterplatte 8 angeordnet. An der Leiterplatte 8 befindet sich ein Kabelanschluss 9 für ein Kabel 10. Über das Kabel 10 erfolgt die Spannungsversorgung des Sensors 1. Weiterhin erfolgt über das Kabel 10 die Ausgabe des Objektfeststellungssignals. Zudem können Eingangssignale über das Kabel 10 dem Sensor 1 zugeführt werden.

[0034] Figur 2 zeigt das Kabel 10 in einer Einzeldarstellung. Das Kabel 10 weist einen Kabelmantel 11 auf, der vier mit Isolierungen ummantelte Litzen 12 a-d umhüllt.

[0035] Die nachfolgenden Figuren zeigen unterschiedliche Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Kabelanschlusses 9.

[0036] Jeder Kabelanschluss 9 umfasst einen Litzenhalterorientierungsclip 13, wobei Figur 3 ein erstes Ausführungsbeispiel des Litzenhalterorientierungsclips 13 zeigt. Der Litzenhalterorientierungsclip 13 besteht aus einem Kunststoffteil 26 und weist vier identische Aufnahmen 14 für jeweils eine Litze 12 a-d des Kabels 10 auf. Die Aufnahmen 14 sind an einer Stirnseite des Litzenhalterorientierungsclips 13 offen, so dass die Litzen 12 a-d, wie Figur 4 zeigt, in diese Aufnahmen 14 eingelegt werden können.

[0037] Jede Aufnahme 14 weist Einführschrägen 15 auf, um das Einführen der jeweiligen Litze 12 a-d zu erleichtern. Weiterhin weist jede Aufnahme 14 Isolierungshalteschwerter 16 auf, um die Litze 12 a-d in einer Sollposition zu fixieren. Schließlich weist jede Aufnahme 14 zwei Fügeaussparungen 17 auf.

[0038] Insoweit weisen alle Litzenhalterorientierungsclips 13 denselben Aufbau auf.

[0039] Spezifisch weist der Litzenhalterorientierungsclip 13 gemäß Figur 3 zwei Schnapphaken 18 auf. Die Schnapphaken 18 sind an den gegenüberliegenden Enden des Litzenhalterorientierungsclips 13 spiegelsymmetrisch angeordnet und können von einer Schwenkachse geschwenkt werden.

[0040] Figur 5 zeigt in einer Einzeldarstellung ein Schneidklemmteil 19. Mehrere dieser Schneidklemmteile 19 bilden, wie Figur 6 zeigt, eine Schneidklemmanordnung auf der Leiterplatte 8, wobei die Schneidklemmteile 19 einzeln in Bestückungsvorgängen auf der Leiterplatte 8 fixiert und dort elektrisch kontaktiert sind.

[0041] Das Schneidklemmteil 19 besteht aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff, insbesondere aus einem metallischen Werkstoff.

[0042] Das Schneidklemmteil 19 weist ein ebenes Bodenteil 20 auf, von welchem senkrecht zwei identisch ausgebildete Schneidklemmen 21 herausstehen. Die Schneidklemmen 21 sind an gegenüberliegenden Rändern des Bodenteils 20 angeordnet und weisen zwei Arme auf, zwischen welchen eine Klemmnut liegt. Die oberen Ränder der Arme sind abgeschrägt, um ein Einführen einer Litze 12 a-d in die Klemmnut zu erleichtern.

[0043] Die Unterseite des Bodenteils 20 bildet eine Lötfläche aus, mit der durch Ausbildung einer Lötverbindung das Schneidklemmteil 19 an der Leiterplatte 8 elektrisch kontaktiert werden kann. Das so gebildete Schneidklemmteil 19 bildet ein SMT-(surface mounted technology) Bauteil aus.

[0044] Wie Figur 6 zeigt, umfasst die Schneidklemmanordnung vier identische Schneidklemmteile 19 auf der Leiterplatte 8, wobei jeweils ein Schneidklemmteil 19 einer Aufnahme 14 des Litzenhalterorientierungsclips 13 zugeordnet ist. Hierzu sind die Schneidklemmteile 19 auf der Leiterplatte 8 entsprechend ausgerichtet.

[0045] Die Ausbildung des Kabelanschlusses 9 des Sensors 1 erfolgt derart, dass die Litzen 12 a-d des Kabels 10 in die Aufnahmen 14 des Litzenhalterorientierungsclips 13 eingelegt und dort selbsttätig in ihren Sollpositionen fixiert werden (Figur 4).

[0046] Der Litzenhalterorientierungsclip 13 mit den darin gelagerten Litzen 12 a-d wird dann auf die Schneidklemmanordnung der Leiterplatte 8 (Figur 6) aufgesetzt. Figur 7 zeigt den so fertiggestellten kompletten Kabelanschluss 9. Bei Aufsetzen des Litzenhalterorientierungsclips 13 auf die Schneidklemmanordnung werden für jede Aufnahme 14 die Schneidklemmen 21 eines Schneidklemmteils 19 durch die Fügeaussparung 17 geführt. Die Dimensionierung der Komponenten des Litzenhalterorientierungsclips 13 ist so an die Schneidklemmteile 19 der Schneidklemmanordnung angepasst, dass dann, wenn der Litzenhalterorientierungsclip 13 mit seinem unteren Rand auf der Oberseite der Leiterplatte 8 aufliegt, die durch die Fügeaussparung 17 geführten Schneidklemmen 21 der Schneidklemmanordnung die Isolierungen der Litzen 12 a-d durchdringen, so dass die Schneid-

klemmen 21 mit den Litzen 12 a-d elektrisch kontaktiert sind.

[0047] Die Litzen 12 a-d liegen dabei in den Klemmnuten den Schneidklemmen 21.

[0048] Sobald der Litzenhalterorientierungsclip 13 auf der Leiterplatte 8 aufsitzt, werden dessen Schnapphaken 18 umgeklappt, so dass sie die Ränder der Leiterplatte 8 umgreifen, wodurch der Litzenhalterorientierungsclip 13 an der Leiterplatte 8 fixiert ist. Durch diese Fixierung wird zugleich eine Zugentlastung des Kabels 10, d. h. des im Litzenhalterorientierungsclip 13 gelegten Litzen 12 a-d bewerkstelligt.

[0049] Figur 8 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Litzenhalterorientierungsclip 13. Der Litzenhalterorientierungsclip 13 gemäß Figur 8 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Figur 3 nur dadurch, dass anstelle der Schnapphaken 18 zwei Raststifte 22 als externe Verrastungsmittel vorgesehen sind. Die beiden identisch ausgebildeten Raststifte 22 stehen im Bereich der längsseitigen Ränder des Litzenhalterorientierungsclips 13 von dessen Unterseite senkrecht hervor. Jeder Raststift 22 weist von seiner Mantelfläche hervorstehende Verdrängungsrippen auf. Wie Figur 8 zeigt, verjüngt sich der Ausschnitt jedes Raststifts 22 zu seinem oberen freien Ende hin.

[0050] Korrespondierend zu den Raststiften 22 des Litzenhalterorientierungsclips 13 sind, wie Figur 9 zeigt, an die längsseitigen Enden der Schneidklemmanordnung anschließend in die Leiterplatte 8 Bohrungen 23 eingearbeitet, die an der Oberseite der Leiterplatte 8 ausmünden. Die Schneidklemmanordnung gemäß Figur 9 entspricht exakt der Schneidklemmanordnung gemäß Figur 6.

[0051] Analog zur Ausführungsform der Figuren 3-7 werden auch bei der Ausführungsform der Figuren 8-10 die Litzen 12 a-d des Kabels 10 in die Aufnahmen 14 des Litzenhalterorientierungsclips 13 eingelegt und dann der Litzenhalterorientierungsclip 13 auf die Schneidklemmanordnung aufgesetzt, so dass die Schneidklemmen 21 der Schneidklemmenteile 19 durch die Fügeaussparung 17 des Litzenhalterorientierungsclips 13 geführt sind und die Litzen 12 a-d elektrisch kontaktieren. Die mechanische Fixierung des Litzenhalterorientierungsclips 13 erfolgt dadurch, dass dessen Raststifte 22 in die Bohrungen 23 der Leiterplatte 8 eingeführt werden und dort mit ihren Verdrängungsrippen an den Innenwänden der Bohrungen 23 verrasten.

[0052] Figur 11 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Litzenhalterorientierungsclips 13. Der Litzenorientierungsclip 13 gemäß Figur 11 weist einen mit dem Litzenhalterorientierungsclip 13 gemäß Figur 3 im Wesentlichen identischen Aufbau auf und unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass er keine externen Rastmittel aufweist.

[0053] Anstelle dessen sind die dem Litzenhalterorientierungsclip 13 zugeordneten Schneidklemmenteile 19 der Schneidklemmanordnung, von welchen eines in Figur 12 in einer Einzeldarstellung gezeigt ist, mit internen

Verrastungsmittel versehen. Das Schneidklemmenteil 19 gemäß Figur 12 weist einen der Ausführungsform gemäß Figur 5 weitgehend entsprechenden Aufbau mit einem Bodenteil 20 und zwei Schneidklemmen 21 auf. Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Figur 5 sind an den beiden Schneidklemmen 21 interne Rastmittel in Form von Rastkonturen 24 vorgesehen. Die Rastkonturen 24 sind als Vorsprünge ausgebildet, die von den äußeren Rändern der Arme der Schneidklemmen 21 hervorstehen. Die Rastkonturen 24 befinden sich knapp unterhalb der schräg zulaufenden oberen Enden der Arme.

[0054] Entsprechend der vorigen Ausführungsformen wird zur elektrischen Kontaktierung der Litzen 12 a-d des Kabels 10 an den Schneidklemmen 21 der Litzenhalterorientierungsclip 13 mit den in den Aufnahmen 14 liegenden Litzen 12 a-d auf die Schneidklemmenteile 19 der Schneidklemmanordnung aufgesetzt. In diesen durchstoßen die Schneidklemmen 21 die Fügeaussparung 17, so dass bei auf der Leiterplatte 8 aufgesetzten Litzenhalterorientierungsclip 13 die Spitzen der Arme der Schneidklemmen 21 über die Unterseite des Litzenhalterorientierungsclips 13 hervorstehen (Figur 13).

[0055] Dabei liegen die Rastkonturen 24 auf der Oberseite des Litzenhalterorientierungsclips 13 auf, die somit ein Rastmittel bildet, an dem die Rastkonturen 24 der Schneidklemmen 21 einrasten und so für die mechanische Fixierung des Litzenhalterorientierungsclips 13 sorgen.

[0056] Figur 14 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des Litzenhalterorientierungsclips 13. Der Litzenhalterorientierungsclip 13 gemäß Figur 14 entspricht weitgehend dem Litzenhalterorientierungsclip 13 gemäß Figur 8. Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Figur 8 weist der Litzenhalterorientierungsclip 13 gemäß Figur 14 als externe Verrastungsmittel keine Raststifte 22 sondern Bohrungen 25 auf. Im vorliegenden Fall sind vier Bohrungen 25 vorgesehen.

[0057] Anders als bei den vorausgegangenen Ausführungsformen sind bei der Ausführungsform der Figuren 14-17 die Schneidklemmenteile 19 nicht direkt und einzeln auf der Leiterplatte 8 angebracht. Vielmehr sind, wie Figur 15 zeigt, die Schneidklemmenteile 19 in einem Kunststoffteil 26 integriert, dessen Oberseite eine im wesentlichen komplementäre Struktur zur Unterseite des Litzenhalterorientierungsclips 13 aufweist. Dieses Kunststoffteil 26 und die in diesem integrierten Schneidklemmenteile 19 bilden eine Schneidklemm-Baueinheit 27. Diese Schneidklemm-Baueinheit 27 wird dadurch hergestellt, dass in einem Spritzvorgang zur Herstellung des Kunststoffteils 26 die Schneidklemmenteile 19 mit Kunststoff umspritzt werden.

[0058] An der Oberseite des Kunststoffteils 26 münden vier Raststifte 28 aus, die korrespondierend zu den Bohrungen 25 im Litzenhalterorientierungsclip 13 ausgebildet sind.

[0059] Wie aus Figur 15 ersichtlich, sind die Schneidklemmenteile 19 derart im Kunststoffteil 26 integriert, dass nur die Schneidklemmen 21 über die Oberseite des

Kunststoffteils 26 hervorstehen. Die die Lötflächen bildenden Unterseiten der Schneidklemmteile 19 liegen an der Unterseite des Kunststoffteils 26 frei. Somit wird die Schneidklemmanordnung sehr schnell und einfach in einem einzigen Bestückungsvorgang dadurch gebildet, dass die gesamte Schneidklemm-Baueinheit 27 auf die Leiterplatte 8 aufgesetzt wird und dabei Lötverbindungen zwischen den Lötflächen der Schneidklemmteile 19 und der Leiterplatte 8 gebildet wird. Figur 16 zeigt die mit der Schneidklemm-Baueinheit 27 bestückte Leiterplatte 8.

[0060] Zur Herstellung des kompletten Kabelanschlusses 9 muss dann nur noch der Litzenhalterorientierungsclip 13 mit den in dessen Aufnahmen 14 eingelegten Litzen 12 a-d auf die Schneidklemm-Baueinheit 27 aufgesetzt werden. Die Litzen 12 a-d werden dadurch an den vom Kunststoffteil 26 hervorstehenden Schneidklemmen 21 selbsttätig elektrisch kontaktiert. Durch Einführen der Raststifte 28 des Kunststoffteils 26 in die Bohrungen 25 des Litzenhalterorientierungsclips 13 wird der Litzenhalterorientierungsclip 13 an der Schneidklemm-Baueinheit 27 mechanisch fixiert.

Bezugszeichenliste

[0061]

- | | |
|----------|-------------------------------|
| (1) | Sensor |
| (2) | Gehäuse |
| (3) | Sendelichtstrahlen |
| (4) | Sender |
| (5) | Empfangslichtstrahlen |
| (6) | Empfänger |
| (7) | Auswerteeinheit |
| (8) | Leiterplatte |
| (9) | Kabelanschluss |
| (10) | Kabel |
| (11) | Kabelmantel |
| (12 a-d) | Litzen |
| (13) | Litzenhalterorientierungsclip |
| (14) | Aufnahmen |
| (15) | Einführschräge |
| (16) | Isolierungshalteschwert |
| (17) | Fügeaussparung |
| (18) | Schnapphaken |
| (19) | Schneidklemmteil |
| (20) | Bodenteil |
| (21) | Schneidklemmen |
| (22) | Raststifte |
| (23) | Bohrungen |
| (24) | Rastkonturen |
| (25) | Bohrungen |
| (26) | Kunststoffteil |
| (27) | Schneidklemm-Baueinheit |
| (28) | Raststifte |

Patentansprüche

1. Sensor (1) mit auf einer Leiterplatte (8) angeordneten elektronischen Komponenten, wobei an die Leiterplatte (8) ein Kabel (10) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einem Litzenhalterorientierungsclip (13) alle Litzen (12 a-d) des Kabels (10) an einer mit der Leiterplatte (8) elektrisch verbundenen Schneidklemmanordnung elektrisch kontaktiert sind und mechanisch in Sollpositionen fixiert sind.
2. Sensor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Litzenhalterorientierungsclip (13) eine Zugentlastung der fixierten Litzen (12 a-d) des Kabels (10) bewirkt ist.
3. Sensor (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Fixierung des Litzenhalterorientierungsclips (13) an der Schneidklemmanordnung alle Litzen (12 a-d) des Kabels (10) elektrisch kontaktiert und fixiert sind.
4. Sensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Litzenhalterorientierungsclip (13) aus einem elektrisch isolierenden Kunststoffteil (26) besteht.
5. Sensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Litzenhalterorientierungsclip (13) mehrere Aufnahmen (14) für jeweils eine Litze (12 a-d) des Kabels (10) aufweist, wobei die Litzen (12 a-d) mit ihren Isolierungen in die Aufnahmen (14) eingeführt sind.
6. Sensor (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Aufnahme (14) wenigstens eine Fügeaussparung (17) aufweist, durch welche ein Segment eines Schneidklemmteils (19) der Schneidklemmanordnung in die Aufnahme (14) einführbar ist.
7. Sensor (1) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Aufnahme (14) eine Anordnung von Einführschrägen (15) als Einführhilfe für eine Litze (12 a-d) und eine Anordnung von Isolierungshalteschwertern (16) zur mechanischen Fixierung der Litze (12 a-d) in der Aufnahme (14) aufweist.
8. Sensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Schneidklemmanordnung von separat auf der Leiterplatte (8) befestigten und elektrisch kontaktierten Schneidklemmteilen (19) gebildet ist.
9. Sensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidklemma-

nordnung von einer Schneidklemm-Baueinheit (27) bestehend aus in ein Kunststoffteil (26) integrierten Schneidklemmteilen (19) gebildet ist, wobei die Schneidklemm-Baueinheit (27) auf der Leiterplatte (8) mechanisch fixierbar und deren Schneidklemmteile (19) elektrisch an der Leiterplatte (8) kontaktierbar ist.

5

10. Sensor (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kunststoffteil (26) ein Spritzgussteil ist, wobei die Schneidklemm-Baueinheit (27) durch Umspritzen der Schneidklemmteile (19) mit dem das Kunststoffteil (26) bildenden Kunststoff hergestellt ist.

10

15

11. Sensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Litzenhalterorientierungsclip (13) interne Verrastungsmittel aufweist, mittels derer der Litzenhalterorientierungsclip (13) an der Leiterplatte (8) fixierbar ist.

20

12. Sensor (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die externen Verrastungsmittel von Schnapphaken (18) gebildet sind, welche an Randsegmenten der Leiterplatte (8) einrastbar sind.

25

13. Sensor (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die externen Verrastungsmittel von Raststiften (22) gebildet sind, welche in korrespondierende Bohrungen (23) in der Leiterplatte (8) oder in das Kunststoffteil (26) der Schneidklemm-Baueinheiten (27) einführbar sind.

30

14. Sensor (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die externen Verrastungsmittel von Bohrungen (25) im Litzenhalterorientierungsclip (13) gebildet sind, in welche Raststifte (28) an der Leiterplatte (8) oder am Kunststoffteil (26) der Schneidklemm-Baueinheit (27) einführbar sind.

35

40

15. Sensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Litzenhalterorientierungsclip (13) interne Verrastungsmittel aufweist, welche mit Rastmitteln an Schneidklemmteilen (19) der Schneidklemmanordnung verrastbar sind.

45

50

55

Fig. 1

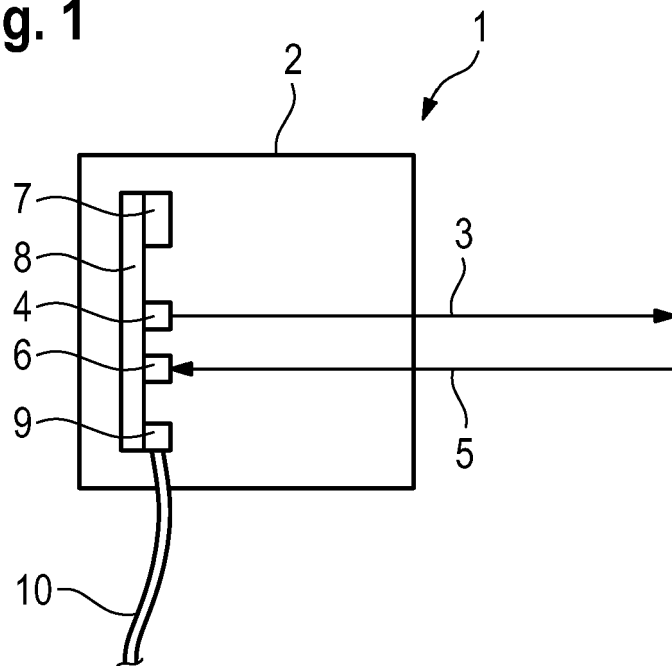


Fig. 2

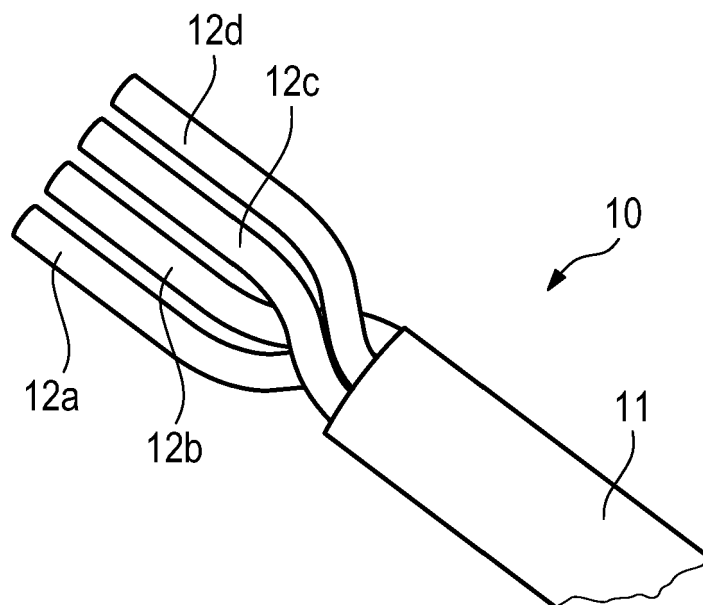


Fig. 3

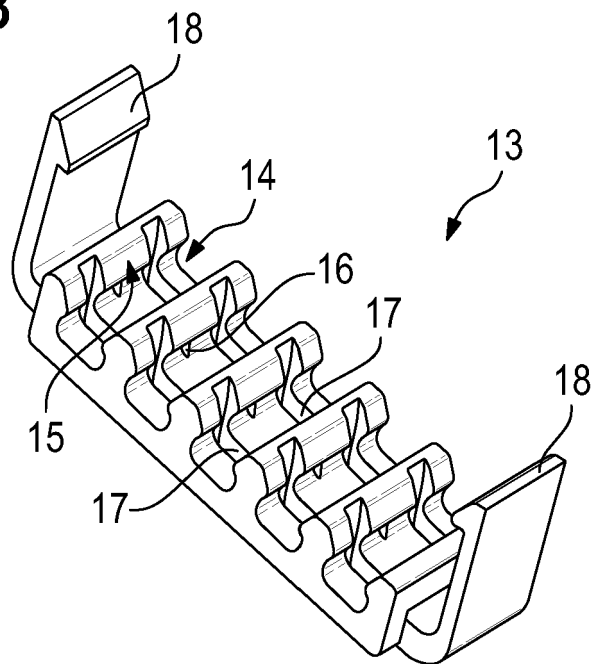


Fig. 4

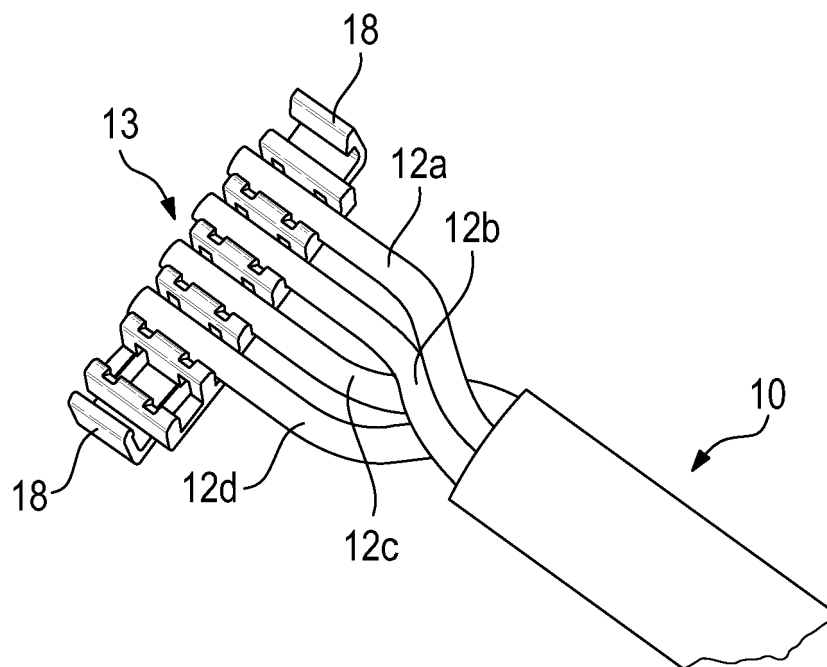


Fig. 5

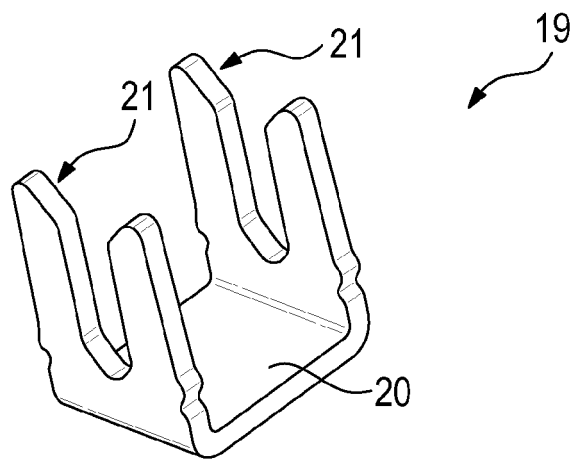


Fig. 6

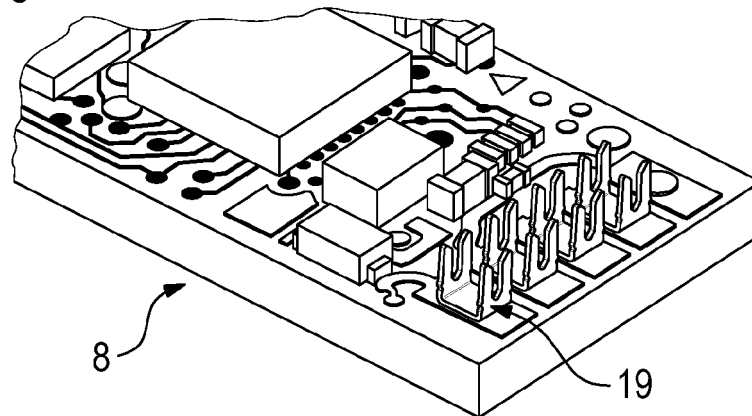


Fig. 7

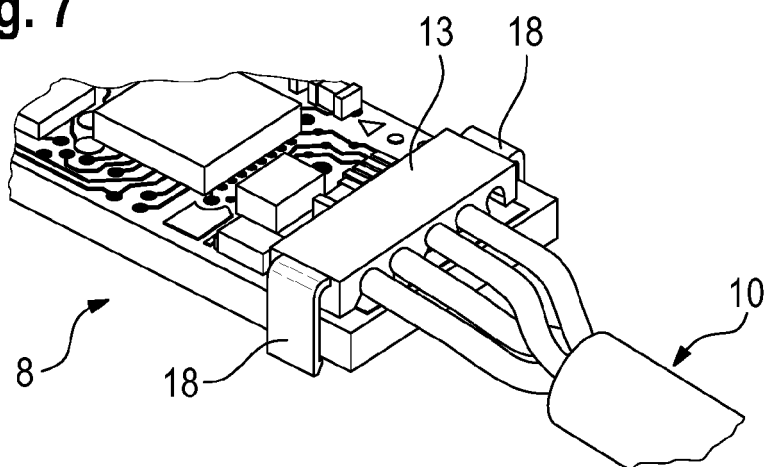


Fig. 8

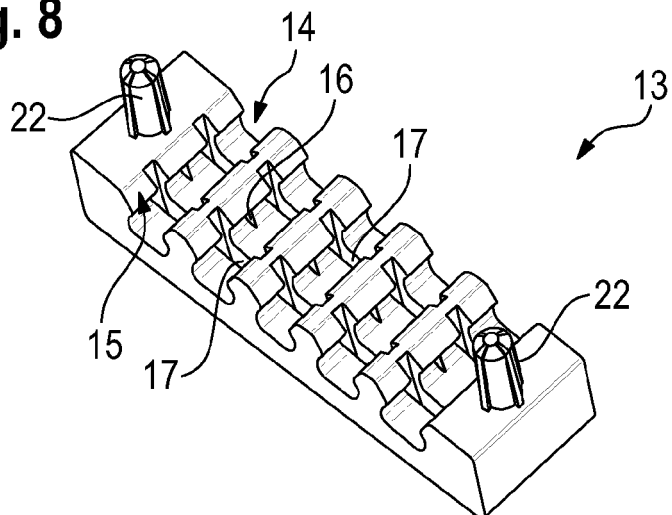


Fig. 9

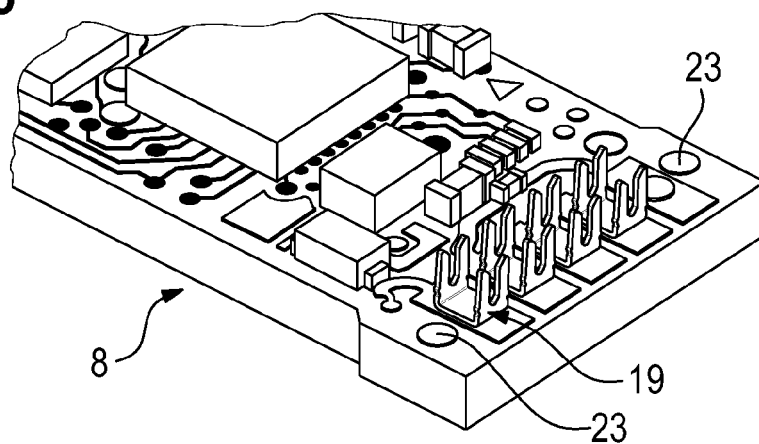


Fig. 10

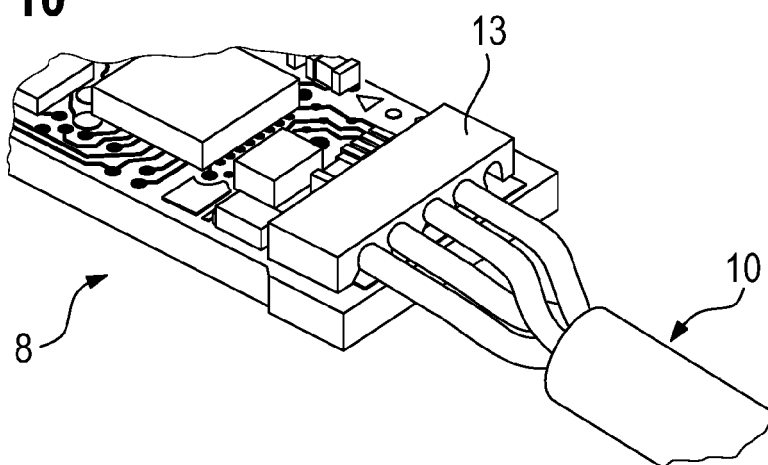


Fig. 11

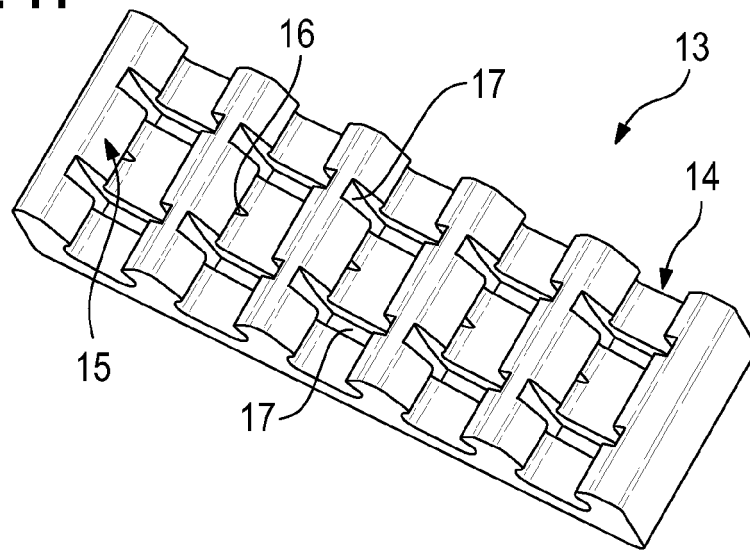


Fig. 12

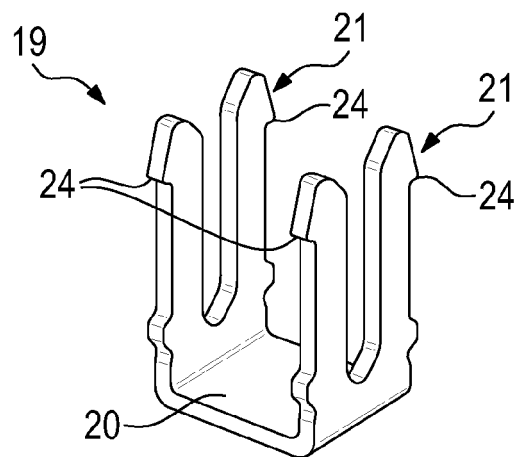


Fig. 13

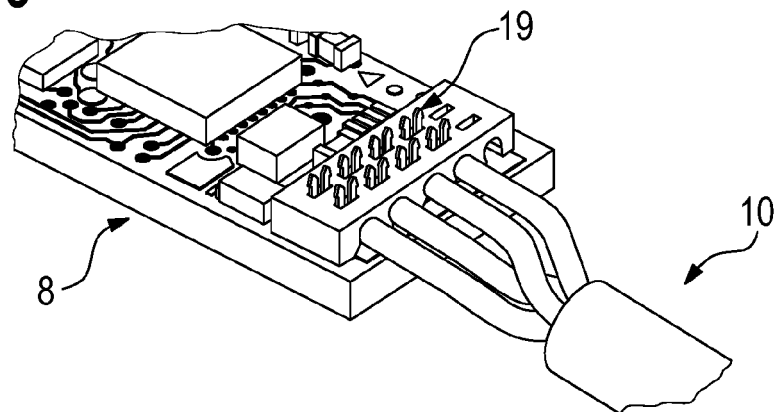


Fig. 14

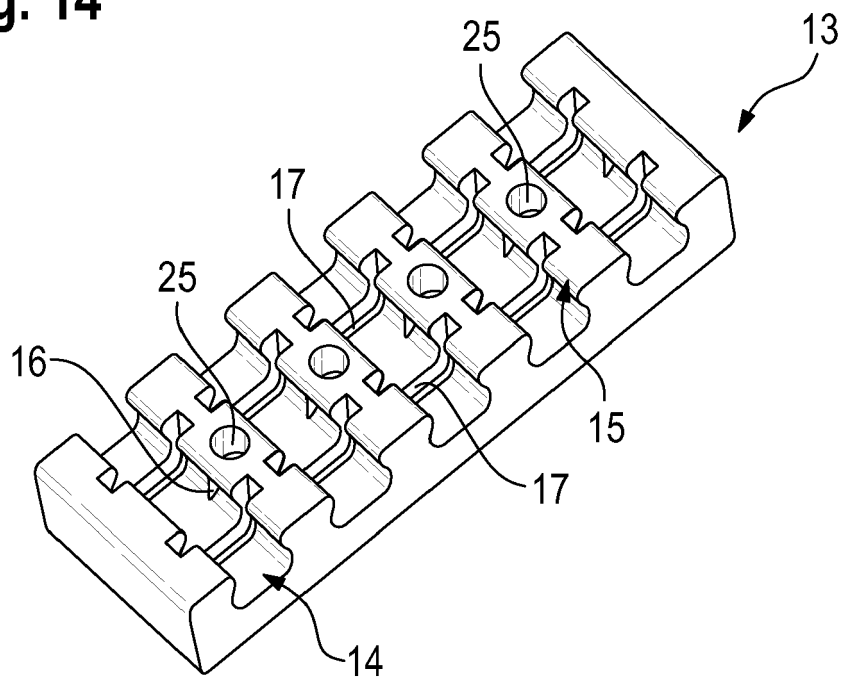


Fig. 15

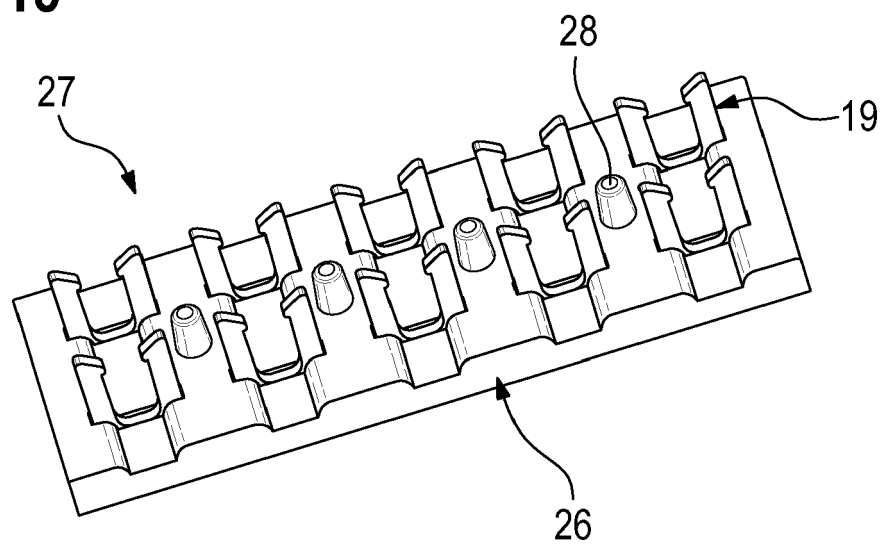


Fig. 16

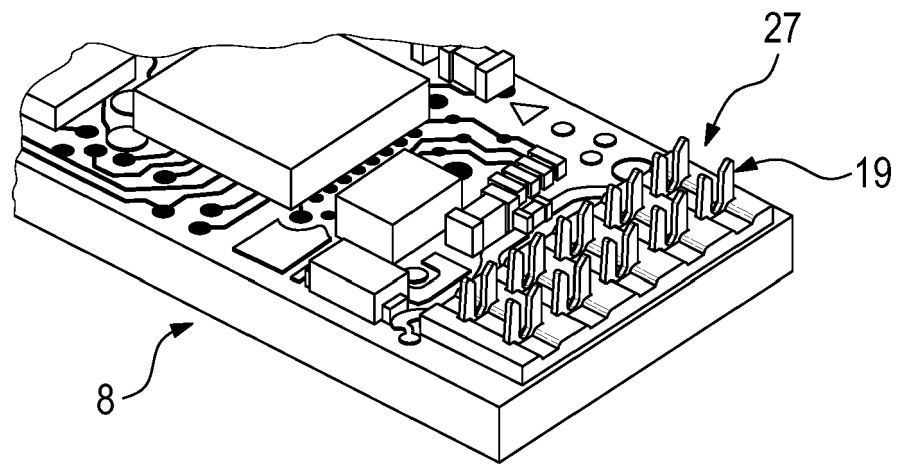
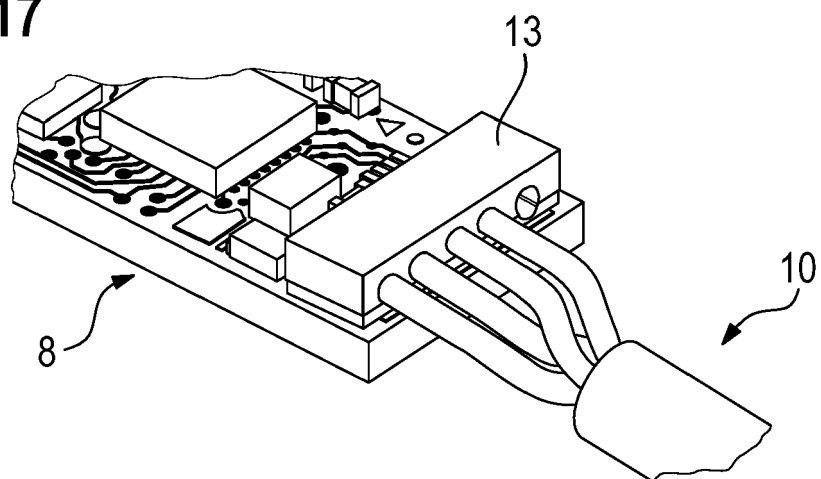


Fig. 17





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 4151

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 116 474 A1 (LEUZE ELECTRONIC GMBH & CO KG [DE]) 11. November 2009 (2009-11-11)	1	INV. H01R4/2454
Y	* Absatz [0026]; Abbildungen 1-4 *	2-15	H01R12/53
Y	US 2015/038002 A1 (SABO JAMES M [US]) 5. Februar 2015 (2015-02-05)	2-4,8	ADD. H01R13/66
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1,5-7, 9-15	
Y	EP 1 357 641 A2 (TYCO ELECTRONICS CORP [US]) 29. Oktober 2003 (2003-10-29)	5-7,13, 14	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-12 *	1-4, 8-12,15	
A	WO 2014/172414 A1 (FCI ASIA PTE LTD [SG]; FCI AMERICAS TECHNOLOGY LLC [US]) 23. Oktober 2014 (2014-10-23)	1-15	
Y	GB 2 510 280 A (AVX CORP [US]) 30. Juli 2014 (2014-07-30)	9-11,15	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 *	1-8, 12-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R
Y	DE 10 2015 121832 A1 (LISA DRÄXLMAIER GMBH [DE]) 22. Juni 2017 (2017-06-22)	12	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1-11, 13-15	
A	US 9 698 498 B1 (WANG YUTAO [US] ET AL) 4. Juli 2017 (2017-07-04)	1-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-12 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2018	Prüfer Georgiadis, Ioannis
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 16 4151

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

27-07-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2116474 A1	11-11-2009	DE 102008023187 A1	19-11-2009
		EP 2116474 A1	11-11-2009
		EP 2131353 A1	09-12-2009
US 2015038002 A1	05-02-2015	CN 104348029 A	11-02-2015
		US 2015038002 A1	05-02-2015
EP 1357641 A2	29-10-2003	CA 2425760 A1	22-10-2003
		EP 1357641 A2	29-10-2003
		JP 2004006324 A	08-01-2004
		KR 20030084651 A	01-11-2003
		US 2003199191 A1	23-10-2003
WO 2014172414 A1	23-10-2014	CN 105122554 A	02-12-2015
		EP 2987210 A1	24-02-2016
		US 2016072200 A1	10-03-2016
		WO 2014172414 A1	23-10-2014
GB 2510280 A	30-07-2014	KEINE	
DE 102015121832 A1	22-06-2017	KEINE	
US 9698498 B1	04-07-2017	KEINE	

EPO FORM P0461

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