



(11) **EP 2 621 026 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**31.07.2013 Patentblatt 2013/31**

(51) Int Cl.:  
**H01R 13/405 (2006.01) H01R 13/52 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13152448.0**

(22) Anmeldetag: **24.01.2013**

(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**

• **Eugen Forschner GmbH**  
**78549 Spaichingen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Zaiser, Liebhart**  
**97753 Karlstadt (DE)**  
• **Wenzler, Thomas**  
**78647 Trossingen (DE)**

(30) Priorität: **25.01.2012 DE 102012100598**

(71) Anmelder:  
• **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

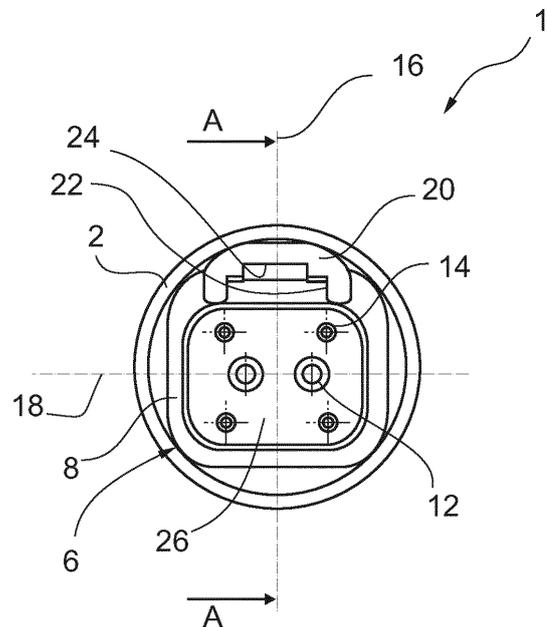
(74) Vertreter: **Winter, Brandl, Fürniss, Hübner, Röss, Kaiser, Polte - Partnerschaft**  
**Bavariaring 10**  
**80336 München (DE)**

(54) **Abgedichteter Stecker Verfahren zur Abdichtung eines Steckers**

(57) Offenbart ist ein Stecker zur elektrischen Versorgung eines Aggregates der Hydraulik, der an einem Gehäuse eines derartigen Aggregates anordbar ist oder angeordnet ist. Ein Steckerboden (10) des Steckers (1) ist dabei von wenigstens einer Strombahn (12) durchgriffen und in einem Bereich dieses Durchtritts mit einer silikonhaltigen Masse gegen eindringende Feuchtigkeit abgedichtet. Erfindungsgemäß ist diese Masse ein Klebstoff mit hohen Adhäsionskräften.

Weiterhin ist offenbart ein Gehäuse (2) eines Aggregates der Hydraulik mit einem derartigen Stecker (1).

Weiterhin ist offenbart ein Verfahren zur Abdichtung eines von einer Strombahn (12) durchgriffenen Steckerbodens (10) eines Steckers (1), über den ein Aggregat der Hydraulik elektrisch versorgbar ist. Erfindungsgemäß weist das Verfahren dabei einen Schritt "Abdichtung eines Durchtritts der Strombahn (12) durch den Steckerboden (10) mit einem silikonhaltigen Klebstoff" auf.



**Fig. 1**

**EP 2 621 026 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen abgedichteten Stecker gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zur Abdichtung eines Steckers gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 13.

**[0002]** Steuerungselemente der Hydraulik, beispielsweise Ventile, können elektromagnetisch betätigt werden. Hierzu weist das Ventil einen gekapselten Elektromagneten mit einer Spule auf, über deren Bestromung ein Anker bewegt wird, der einen Ventilkolben mitnimmt. Auf diese Weise ist eine Stellung des Ventilkolbens präzise einstellbar. Zur Stromversorgung der Spule ist am Gehäuse des Elektromagneten ein das Gehäuse durchsetzender Stecker vorgesehen, der bevorzugt aus Kunststoff besteht und am Gehäuse angespritzt ist. Mit einer Stromquelle verbindbare Strombahnen beziehungsweise Pins des Steckers durchgreifen einen Steckerboden des Steckers von einer Außenseite hin zu einer Innenseite des Gehäuses, wo sie mit der Spule verbunden sind.

**[0003]** Es ist bekannt, den Steckerboden des Steckers mit einer dielektrischen Dichtmasse auszugießen, um den Durchtritt der Strombahnen gegen eindringende Feuchtigkeit abzudichten. Hierbei kommen herkömmlicher Weise Kunststoffe, Epoxydharz oder Silikonkautschuk zum Einsatz.

**[0004]** Die Auslegungsschrift DE 1 148 613 von 1963 empfiehlt als Dichtmasse für den Stecker ein zu vergießendes Silikon, das die Neigung aufweisen soll, an den berührten Materialien zu haften. Alternativ dazu werden klebrige Petroleumverbindungen oder Gummi- oder Epoxy-Verbindungen vorgeschlagen.

**[0005]** Nachteilig an der vorgeschlagenen Lösungen ist, dass die als Dichtmasse vorgeschlagenen Stoffe nicht spezifiziert sind. Nachteilig an den vorgeschlagenen Epoxy-Verbindungen ist, dass sie insbesondere bei einer Temperaturwechselbeanspruchung einer Schwindung unterliegen, die an einer Grenzschicht zwischen Pin und Dichtmasse zu einer Ablösung und damit zur Undichtigkeit führen kann.

**[0006]** Die Patentschrift DE 44 10 455 C1 von 1995 greift die Empfehlung der Verwendung eines haftenden Silikons auf und nennt die Verwendung eines 2-komponentigen UV-aushärtenden Silikons. Jedoch rät die Patentschrift von diesem Konzept ab, da bei mechanischer Belastung des Silikons, insbesondere bei einer Bewegung der Kontaktstifte beziehungsweise Pins, eine Haftfähigkeit des Silikons verlorengehe. Statt dessen wird eine Lösung vorgeschlagen, bei der die Dichtheit über eine spezielle geometrische Ausgestaltung der Pins und eine Schrumpfung des die Pins umgebenden Kunststoffs während dessen Erkalten im Fertigungsprozess erreicht wird.

**[0007]** Nachteilig an der Lösung ohne Dichtmasse ist, dass der die Pins umgebende Kunststoff über seine Lebensdauer einer Schwindung unterliegt. Zudem ist der Kunststoff nur wenig elastisch, so dass es auch bei dieser

Lösung bei wiederkehrenden mechanischen Belastungen oder bei einer Temperaturwechselbeanspruchung zur Undichtigkeit des Durchtritts kommen kann.

**[0008]** Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Stecker mit einer verbesserten Dichtheit gegen Eindringen von Feuchtigkeit zu schaffen.

**[0009]** Diese Aufgabe wird gelöst durch einen abgedichteten Stecker mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, sowie durch ein Verfahren zur Abdichtung eines Steckers mit den Merkmalen des Patentanspruchs 13.

**[0010]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

**[0011]** Der erfindungsgemäße Stecker zur elektrischen Versorgung eines Aggregates der Hydraulik ist an einem Gehäuse dieses Aggregates anordbar. Dabei ist ein Steckerboden des Steckers von wenigstens einer Strombahn durchgriffen. Dieser Durchtritt der wenigstens einen Strombahn durch den Steckerboden ist mit einer silikonhaltigen Masse abgedichtet. Erfindungsgemäß ist diese Masse ein Klebstoff, und weist eine hohe Haftfähigkeit auf. Durch diese starke Anhaftung kann sichergestellt werden, dass unter nachteiligen Betriebsbedingungen, in denen die Strombahn bewegt wird, die dichtende Masse nach wie vor an der Strombahn haftet. Eine Ablösung von der Strombahn, d.h. eine Spaltbildung zwischen der Strombahn und der Dichtmasse, wird so verhindert. Dadurch kann das Aggregat nachhaltig gegen Feuchtigkeit abgedichtet werden. In Verbindung mit der großen Haftfähigkeit der Masse beziehungsweise des Klebstoffs wird bevorzugt, wenn der Klebstoff eine hohe Flexibilität aufweist. Auf diese Weise ist die Anhaftung des Klebstoffes an der Strombahn weiter verbessert. Ein weiterer Vorteil des verwendeten Klebstoffes ist, dass bei einer Temperaturwechselbeanspruchung des Steckers, die aufgrund verschiedener Temperaturausdehnungskoeffizienten der Dichtmasse beziehungsweise des Klebstoffes und der Strombahn zu Spannungen im Bereich der Grenzschicht zwischen Strombahn und Klebstoff führt, die Dichtheit des Steckers weiterhin erhalten bleibt.

**[0012]** Als Steckerboden wird ein Bereich eines Gehäuses des Steckers verstanden, durch den eine Strombahn durchtritt.

**[0013]** Das Aggregat ist über den Stecker bevorzugt mit einer Stromquelle oder einer elektrischen Steuereinheit verbindbar. Besonders bevorzugt ist das Aggregat eine Spule eines Elektromagneten oder ein Schalterschrank. Dabei ist es bevorzugt, wenn über den Elektromagnet ein Ventil, insbesondere ein Pilotventil der Mobilhydraulik, betätigbar ist.

**[0014]** In einer vorteilhaften Weiterbildung des Steckers ist der Steckerboden des Steckers zumindest in einem Bereich des Durchtritts der wenigstens einen Strombahn mit dem Klebstoff ausgegossen. Das Ausgießen ist dabei fertigungstechnisch wenig aufwendig, wodurch die Abdichtung kostengünstig herstellbar ist.

**[0015]** Bei Steckern, die größere Fertigungstoleranzen

aufweisen und daher einen zwischen der wenigstens einen Strombahn und dem Steckerboden angeordneten Spalt, insbesondere einen Ringspalt oder einen Zwischenraum, aufweisen, erweist sich der silikonhaltige Klebstoff als sehr vorteilhaft, da er aufgrund seiner geringen Oberflächenenergie auch in einen sehr engen Spalt eindringt, so dass dieser dichtend mit dem Klebstoff ausgegossen beziehungsweise aufgefüllt ist.

**[0016]** In einer besonders bevorzugten Weiterbildung des Steckers ist der Klebstoff einkomponentig, was gegenüber einer Verwendung von zwei- oder mehrkomponentigen Klebstoffen oder Klebstoffen mit Katalysator eine Verringerung des Aufwandes darstellt.

**[0017]** Besonders geeignet ist hierfür ein Acetoxy-Klebstoff, der zumindest in unausgehärtetem Zustand eine Acetoxygruppe aufweist.

**[0018]** In einer besonders bevorzugten Variante des Klebstoffes ist dieser licht-, insbesondere UV-lichtgehärtet. Alternativ oder ergänzend dazu kann der Klebstoff feuchtigkeitsgehärtet sein. Besonders bevorzugt ist der Klebstoff dabei primär lichtbeziehungsweise UV-lichtgehärtet und sekundär feuchtigkeitsgehärtet.

**[0019]** In einer bevorzugten Variante des Steckers ist der Klebstoff in einem Bereich nahe dem Steckerboden, d.h. nahe dem Durchtritt der Strombahn durch den Steckerboden beziehungsweise das Steckergehäuse, zäh oder zähflüssig. Dadurch weist der dichtende Klebstoff dort eine höhere Elastizität auf und ist zudem adhäsiver. Diese Eigenschaften können beispielsweise erreicht werden, indem der Klebstoff in diesem Bereich nicht ganz ausgehärtet ist.

**[0020]** In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des Steckers weist ein Isolationswiderstand über den abgedichteten Durchtritt der wenigstens einen Strombahn bei einer angelegten Spannung von 500 Volt einen Wert größer als 0,5 MIO (Megaohm) auf. Besonders bevorzugt ist dieser Wert etwa 1 MΩ.

**[0021]** In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des Steckers ist an diesem eine Spulenwicklung angeordnet, so dass eine vorrichtungstechnisch besonders kompakte und bauraumsparende Anordnung einer Spule eines Elektromagneten ermöglicht ist.

**[0022]** Besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn der erfindungsgemäße Stecker an einem Gehäuse eines Aggregates der Hydraulik zur elektrischen Versorgung des Aggregates angeordnet, insbesondere angespritzt ist.

**[0023]** Dabei ist das Aggregat bevorzugt eine Spule eines Elektromagneten oder ein Schaltschrank, wobei über den Elektromagnet bevorzugt ein Ventil, insbesondere ein Pilotventil der Mobilhydraulik betätigbar ist. Besonders vorteilhaft ist dabei die Verwendung des Gehäuses in der Mobilhydraulik, wenn das Gehäuse wechselnden Betriebszuständen über Wasser und insbesondere unter Wasser ausgesetzt ist. Dies betrifft beispielsweise mobile Arbeitsmaschinen, die im Hochwasserschutz zur Bergung von Personen eingesetzt werden. Dabei kann es vorkommen, dass elektrisch oder elektrohydraulisch betätigte Ventile beziehungsweise deren Elektromagne-

ten unter Wasser geraten. Dabei kommt der Dichtheit von deren Steckern zur Stromversorgung eine entscheidende Bedeutung zu.

**[0024]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Abdichtung eines von wenigstens einer Strombahn durchgriffenen Steckerbodens eines Steckers, beziehungsweise zur Abdichtung eines Durchtritts der wenigstens einen Strombahn durch den Steckerboden, wobei über den Stecker ein Aggregat der Hydraulik elektrisch versorgbar ist, weist den Schritt auf: Abdichtung des Durchtritts mit einem silikonhaltigen Klebstoff. Dabei erfolgt die Abdichtung bevorzugt durch eine Auffüllung eines in einem Bereich des Durchtritts zwischen der wenigstens einen Strombahn und dem Steckerboden ausgebildeten Spalts. Dieser Spalt kann insbesondere als Zwischenraum oder als Ringspalt ausgebildet sein. Die Abdichtung oder die Auffüllung kann insbesondere über ein Vergießen des Steckerbodens mit dem silikonhaltigen Klebstoff im Bereich des Durchtritts der wenigstens einen Strombahn durch den Steckerboden erfolgen.

**[0025]** Durch die starke Anhaftung des Klebstoffes insbesondere an der Strombahn und einer Oberfläche des Steckerbodens beziehungsweise des Durchtritts kann sichergestellt werden, dass unter nachteiligen Betriebsbedingungen, in denen die Strombahn bewegt wird, die dichtende Masse des Klebstoffs nach wie vor an der Strombahn haftet. Eine Ablösung des Klebstoffs von der Strombahn, beziehungsweise eine Spaltbildung zwischen der Strombahn und der Dichtmasse, wird so verhindert. Dadurch kann das Aggregat im Bereich der Strombahn nachhaltig gegen ein Eindringen von Feuchtigkeit abgedichtet werden. In Verbindung mit der großen Haftfähigkeit des Klebstoffs ist es bevorzugt, wenn der Klebstoff eine hohe Flexibilität beziehungsweise Elastizität aufweist. Auf diese Weise ist die Anhaftung des Klebstoffes an der Strombahn weiter verbessert. Ein weiterer Vorteil des verwendeten Klebstoffes ist, dass bei einer Temperaturwechselbeanspruchung des Steckers, die aufgrund verschiedener Temperatúrausdehnungskoeffizienten der Dichtmasse beziehungsweise des Klebstoffes und der Strombahn zu Spannungen im Bereich der Grenzschicht zwischen Strombahn und Klebstoff führt, die Dichtheit des Steckers weiterhin erhalten bleibt.

**[0026]** Mit Vorteil werden Silikone als Klebstoff eingesetzt, da sie im flüssigen Zustand eine geringe Oberflächenenergie aufweisen, und daher den abzudichtenden Steckerboden und die abzudichtende Strombahn sehr gut benetzen können. Das Vergießen des Steckerbodens des Steckers stellt einen verfahrenstechnisch gut beherrschbaren Schritt dar. Dabei muss jedoch sichergestellt werden, dass die zu verklebenden beziehungsweise abzudichtenden Komponenten der Strombahn und des Steckerbodens sauber sind. Der silikonhaltige Klebstoff ist dabei bevorzugt einkomponentig, um den verfahrenstechnischen Aufwand gering zu halten. Dabei weist der Klebstoff bevorzugt eine Acetoxygruppe auf.

**[0027]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn nach der Ab-

dichtung des Durchtritts der wenigstens einen Strombahn durch den Steckerboden mit dem silikonhaltigen Klebstoff als weiterer Schritt ein Aushärten des silikonhaltigen Klebstoffes durch Licht, insbesondere durch ultraviolettes Licht, erfolgt.

**[0028]** Alternativ oder ergänzend dazu weist das erfindungsgemäße Verfahren nach oder während dem Schritt des Aushärtens des silikonhaltigen Klebstoffes durch Licht als weiteren Schritt ein Aushärten des silikonhaltigen Klebstoffes durch Feuchtigkeit, insbesondere durch Luftfeuchtigkeit beziehungsweise Wasserdampf, auf. Dadurch ist gewährleistet, dass Bereiche, die während des Aushärtens mit Licht nicht erreichbar sind oder erreichbar waren, durch die in der Umgebungsluft natürlich vorkommende Luftfeuchtigkeit aushärten.

**[0029]** Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steckers anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Stecker in einer Vorderansicht;

Figur 2 den Stecker gemäß Figur 1 in einem Längsschnitt;

Figur 3 u. 4 den Stecker gemäß Figur 1 und 2 mit einer Vorrichtung zum Einbringen des Klebers; und

Figur 5 u. 6 den Stecker gemäß Figur 1 und 2 mit einer Vorrichtung zum Aushärten des Klebers.

**[0030]** Figur 1 zeigt einen Stecker 1 zur Stromversorgung einer Spule eines Elektromagneten (nicht dargestellt), über den ein Pilotventil der Mobilhydraulik ansteuerbar ist in einer Vorderansicht. Der Stecker 1 ist aus Kunststoff als Spritzgußteil ausgeführt. Er hat ein im Wesentlichen kreiszylindrisches Steckergehäuse 2, das zur Anordnung in einem entsprechenden Ausbruch eines Gehäuses des Elektromagneten (nicht dargestellt) vorgesehen ist. Das Steckergehäuse 2 hat eine Stirnfläche 4, von der aus sich, dem Betrachter der Figur 1 entgegen, eine Steckervorrichtung 6 erstreckt. Die Steckervorrichtung 6 hat einen etwa rechteckigen Steckerkragen 8 mit abgerundeten Ecken. Der Steckerkragen 8 umrandet dabei einen Steckerboden 10 des Steckers 1. Im Bereich des Steckerbodens 10 sind zwei als Pins ausgeführte Strombahnen 12 und vier kleinere Abstandshalter 14 symmetrisch zu einer Hochachse 16 des Steckers 1 angeordnet. Oberhalb einer Querachse 18, die durch Mittelpunkt der beiden Strombahnen 12 verläuft, ist am Steckerkragen 8 ein Verrastungsträger 20 angeordnet. Der Verrastungsträger 20 weist an seiner in Figur 1 unteren, offenen Seite eine Führungsnut 22 auf, die beidseitig zur Hochachse 16 in Richtung einer in Figur 1 oberen Seite des Steckers 1 weiter vertieft ist, und auf diese Weise eine Verrastungsnut 24 ausbildet. Der Steckerboden 10 des Steckers 1 ist dabei derart mit einem Klebstoff 26 ausgefüllt, dass die Abstandshalter 14 und die Strombahnen 12 jeweils mit ihrer radialen Außenmantelfläche

stoffschlüssig mit dem Klebstoff 26 verbunden sind.

**[0031]** Figur 2 zeigt das Ausführungsbeispiel des Steckers gemäß Figur 1 in einem Längsschnitt.

**[0032]** Der Stecker 1 erstreckt sich in Figur 2 vom Steckerkragen 8 rechts bis zum links angeordneten Steckergehäuse 2. Etwa mittig dazwischen ist der Steckerboden 10 angeordnet. Radial umfänglich am Steckerboden 10 ist eine O-Ring-Nut 28 ausgebildet, die für eine Aufnahme eines O-Ringes oder Dichtungsringes (nicht dargestellt) vorgesehen ist. Der Stecker 1 ist in einem eingebauten Zustand, d. h. wenn er an einem Gehäuse der Spule beziehungsweise des Elektromagneten (nicht dargestellt) befestigt ist, auf Höhe des Steckerbodens 10 beziehungsweise auf Höhe der O-Ring-Nut 28 am Gehäuse angeordnet. Über den O-Ring ist das Gehäuse mit dem Stecker 1 wasserdicht beziehungsweise feuchtigkeitsdicht gedichtet.

**[0033]** Die beiden Strombahnen 12 durchsetzen den Stecker 1 beziehungsweise dessen Steckerboden 10 in Figur 2 von rechts nach links. Mit einem in Figur 2 nicht dargestellten linken Endabschnitt der Strombahnen 12 tauchen diese in einen Wickelkörper 30 ein. Dieser Wickelkörper 30 hat eine radial nach außen geöffnete Wicklungsnut 32, in die eine Spulenwicklung 34 aufgenommen ist. Diese Spulenwicklung 34 ist mit den Endabschnitten der Strombahnen 12, die in den Kunststoff des Wickelkörpers 30 eingedrückt sind, verbunden beziehungsweise von diesen kontaktiert. Über die Strombahnen 12 ist somit eine Stromversorgung der Spulenwicklung 37 hergestellt.

**[0034]** Radial innen am Steckergehäuse 2 ist eine Polscheibe 36 angeordnet, die als magnetisches Rückführungsblech zum Schließen des magnetischen Kreises dient.

**[0035]** In Figur 2 rechts oben ist der Verrastungsträger 20, über den ein Stecker der Stromquelle (nicht dargestellt) mit dem Stecker 1 beziehungsweise der Steckervorrichtung 6 lösbar verbindbar ist, angeordnet. Der Stecker der Stromquelle muss dazu etwa coaxial in eine vom Steckerkragen 8 umrandete Steckeraufnahme 44 eingeführt werden. Dies erfolgt solange bis eine Stirnseite des nicht dargestellten Steckers mit den Abstandshaltern 14 des Steckers 1 in Anschlag gerät. Die Abstandshalter 14 des Steckers 1 sind in axialer Richtung elastisch verformbar, so dass der nicht dargestellte Stecker unter Aufwendung einer bestimmten Kraft weiter beziehungsweise tiefer in die Steckeraufnahme 44 eindringen kann. In Verbindung mit einer Verrastungsnase des nicht dargestellten Steckers erfolgt die Verrastung dann, wenn die Verrastungsnase eine Verrastungskante 38 einer Verrastungsausnehmung 40 des Verrastungsträgers 20 hintergreift. Auf diese Weise ist der nicht dargestellte Stecker mit einer gewissen Vorspannung in der Steckeraufnahme 44 fixierbar. Bei beispielsweise radialen Bewegungen des nicht dargestellten Steckers kann es aufgrund von an die Strombahnen 12 übertragenen Querkraften zu einer Querbewegung der Strombahnen 12 kommen. Um diese Bewegung der Strombahnen 12 ein-

zuschränken, ist der Steckerboden 10 des Steckers 1 in Figur 2 rechts um eine Sockelrippe 42 erweitert. Diese hat die Aufgabe, die sie durchdringenden Strombahnen 12 einzuspannen. Somit ist eine Bewegung der Strombahnen 12 in einem bestimmten Umfang unterbunden.

**[0036]** Um zu verhindern, dass von außen (in Figur 2 rechts) einwirkende Feuchtigkeit, beispielsweise Wasser oder Wasserdampf, von der Steckeraufnahme 44 durch den von den Strombahnen 12 durchgriffenen Steckerboden 10 hin zur Spulenwicklung 34 gelangt, ist der vom Steckerkragen 8 umgriffene Steckerboden 10 mit einem silikonhaltigen Klebstoff 26 ausgefüllt. Es handelt sich dabei um einen einkomponentigen Acetoxysilikonkleber LOCTITE® 5091™ (Technisches Datenblatt Dezember 2007). Die einkomponentige Form erweist sich dabei während des Ausfüllens des Steckerbodens 10 als vorteilhaft, da kein Mischen mit einer zweiten Komponente oder mit einem Katalysator erforderlich ist. Eine Aushärtung des Klebstoffes 26 erfolgt während des Fertigungsverfahrens beziehungsweise nach dem Ausfüllen durch UV-Licht. Bereits unter normalen Verarbeitungsbedingungen ist der Klebstoff 26 dabei einer ausreichenden UV-Strahlung ausgesetzt, um zumindest oberflächlich vollständig auszuhärten. Dabei weist der Klebstoff 26 eine weitere positive und vorteilhafte Eigenschaft auf, da er durch Oberflächenbeziehungsweise Luftfeuchtigkeit auch in Schattenbereichen, in die keine UV-Strahlung gelangen kann, aushärtet. Eine vollständige Aushärtung des Klebers ist nach etwa 72 Stunden bei Umgebungstemperatur erreicht. Der verwendete Klebstoff 26 ist hochflexibel, wodurch die Klebestelle eine stoßabsorbierende Eigenschaft und eine gute Belastbarkeit aufweist. Eine Querbewegung der Strombahnen 12 kann so nicht nur aufgrund der Haftung des Klebstoffes 26, sondern auch aufgrund der Elastizität des Klebstoffes 26 gut kompensiert werden. An den Grenzflächen zwischen den Strombahnen 12 und dem Klebstoff 26 ist so eine Spaltbildung wirksam unterbunden.

**[0037]** In den Figuren 3 und 4 ist schematisch eine bevorzugt als Dosierspitze ausgebildete Dosiervorrichtung 50 für das dosierte und exakt platzierte Einbringen des flüssigen Klebstoffes 26 in den Durchtrittsbereich der Strombahnen 12 im Bereich des Steckerbodens 10 dargestellt. Die Dosiervorrichtung 50 wird dabei bezüglich ihrer Position so in den Bereich der Steckeraufnahme 44 eingeführt, dass aufgrund der Menge und der Fließeigenschaften des Klebstoffes 26 eine gleichmäßige Auffüllung des Zwischenraums im Durchtrittsbereich der Strombahnen 12 erfolgt und sich zur Außenseite hin eine homogene glatte Oberfläche des Klebstoffes 26 ausbildet.

**[0038]** In den Figuren 5 und 6 ist schematisch eine bevorzugt als UV-Lichtquelle ausgebildete Aushärtevorrichtung 51 für das Aushärten des flüssigen Klebstoffes 26 dargestellt. Durch eine geeignete dosierte Energiezufuhr zur Aushärtevorrichtung 51 wird die Ausbildung einer homogenen Außenfläche des Klebstoffes 26 unterstützt, so dass der mittels des Klebers 26 ausgefüllte Bereich den Stecker 1 auch nach außen perfekt abdichtet

und keinerlei Spalte für ein späteres Eindringen von Wasser im Betrieb bildet.

**[0039]** Nicht nur bei den besprochenen mechanischen Belastungen sondern auch bei einer Temperaturwechselbeanspruchung des Steckers 1 hat der verwendete Klebstoff 26 vorteilhafte und positive Eigenschaften. Dies zeigen Belastungstests, die zur Aufgabe haben, die Dichtheit des Durchtritts der Strombahnen 12 durch den Steckerboden 10 zu untersuchen. Dabei werden die durch eine zweistündige Lagerung in einer Klimakammer auf 140 °C erhitzten Stecker 1 schlagartig in 20° kaltes Wasser getaucht. Dort verblieben sie in einem Meter Tiefe für eine Zeitdauer von einer Stunde. Bei einer anschließenden Lagerung der Prüflinge in einer Klimakammer und bei 20° wurde untersucht, inwiefern Wasser von der Steckeraufnahme 44 auf die andere Seite des Steckers 1 im Bereich des Wicklungskörpers 30 gelangt ist. Auch nach 20 Zyklen traten dabei keine Undichtigkeiten auf. Ein Isolationswiderstand des abdichtenden Klebstoffes 26 war dabei in jedem Fall größer 1 MΩ. Ein Leckstrom war kleiner als 10 µA bei einer angelegten Spannung von 500 Volt.

**[0040]** Abweichend von der Verwendung des Steckers 1 für eine Spule eines Elektromagneten eines Pilotventils der Mobilhydraulik kann der erfindungsgemäße Stecker 1 mit Vorteil überall dort verwendet werden, wo eine wasserdichte Durchführung von elektrischen Strombahnen beziehungsweise Pins erforderlich ist. Ganz besonders vorteilhaft erweist sich der erfindungsgemäße Stecker bei einer Verwendung an Pilotventilen für Mobilsteuerblöcke. Im Gegensatz zu herkömmlich vergossenen Böden von Steckern, die mit Epoxydharz oder Siloprenmasse abgedichtet sind, weist der erfindungsgemäße Stecker bedeutend bessere Eigenschaften der Abdichtung bei Temperaturwechsel und bei mechanischer Beanspruchung auf.

**[0041]** Offenbart ist ein Stecker zur elektrischen Versorgung eines Aggregates der Hydraulik, der an einem Gehäuse eines derartigen Aggregates anordbar ist oder angeordnet ist. Ein Steckerboden des Steckers ist dabei von einer Strombahn durchgriffen und in einem Bereich dieses Durchtritts mit einer silikonhaltigen Masse gegen eindringende Feuchtigkeit abgedichtet. Erfindungsgemäß ist diese Masse ein Klebstoff mit hohen Adhäsionskräften.

**[0042]** Weiterhin ist offenbart ein Gehäuse eines Aggregates der Hydraulik mit einem derartigen Stecker.

**[0043]** Weiterhin ist offenbart ein Verfahren zur Abdichtung eines von einer Strombahn durchgriffenen Steckerbodens eines Steckers, über den ein Aggregat der Hydraulik elektrisch versorgbar ist. Erfindungsgemäß weist das Verfahren dabei einen Schritt "Abdichtung eines Durchtritts der Strombahn durch den Steckerboden mit einem silikonhaltigen Klebstoff" auf.

Bezugszeichenliste

**[0044]**

- 1 Stecker
- 2 Steckergehäuse
- 4 Stirnfläche
- 6 Steckervorrichtung
- 8 Steckerkragen
- 10 Steckerboden
- 12 Strombahn
- 14 Abstandhalter
- 16 Hochachse
- 18 Querachse
- 20 Verrastungsträger
- 22 Führungsnut
- 24 Verrastungsnut
- 26 Klebstoff
- 28 O-Ringnut
- 30 Wickelkörper
- 32 Wicklungsnut
- 34 Spulenwicklung
- 36 Polscheibe
- 38 Verrastungskante
- 40 Verrastung
- 42 Sockelrippe
- 44 Steckeraufnahme
- 50 Dosiervorrichtung
- 51 Aushärtevorrichtung

#### Patentansprüche

1. Stecker zur elektrischen Versorgung eines Aggregates der Hydraulik, der an einem Gehäuse des Aggregates anordbar ist, wobei ein Steckerboden (10) des Steckers (1) von wenigstens einer Strombahn (12) durchgriffen ist und ein Durchtritt der wenigstens einen Strombahn (12) mit einer silikonhaltigen Masse abgedichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse ein Klebstoff (26) ist.
2. Stecker nach Patentanspruch 1, wobei der Steckerboden (10) zumindest in einem Bereich des Durchtritts der wenigstens einen Strombahn (12) mit dem Klebstoff (26) ausgegossen ist.
3. Stecker nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei ein zwischen der wenigstens einen Strombahn (12) und dem Steckerboden (10) angeordneter Spalt mit dem Klebstoff (26) ausgegossen ist.
4. Stecker nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, wobei der Klebstoff (26) einkomponentig ist.
5. Stecker nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Klebstoff (26) ein Acetoxy-Klebstoff ist.
6. Stecker nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Klebstoff (26) licht- und / oder feuchtigkeitsgehärtet ist.
7. Stecker nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Klebstoff (26) in einem Bereich nahe dem Steckerboden (10) zäh oder zähflüssig ist.
8. Stecker nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei ein Isolationswiderstand über den abgedichteten Durchtritt der wenigstens einen Strombahn (12) größer als 0,5 Megaohm (0,5 MΩ) ist.
9. Stecker nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Aggregat eine Spule eines Elektromagneten oder ein Schaltschrank ist.
10. Stecker nach Patentanspruch 9, wobei über den Elektromagnet ein Ventil betätigbar ist.
11. Stecker nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei eine Spulenwicklung (34) am Stecker (1) angeordnet ist.
12. Gehäuse eines Aggregates der Hydraulik, an dem der Stecker (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche angeordnet ist.
13. Verfahren zur Abdichtung eines Durchtritts wenigstens einer Strombahn (12) durch einen Steckerboden (10) eines Steckers (1), wobei über den Stecker (1) ein Aggregat der Hydraulik elektrisch versorgbar ist, **gekennzeichnet durch** einen Schritt
  - Abdichtung des Durchtritts mit einem silikonhaltigen Klebstoff (26).
14. Verfahren nach Patentanspruch 13, wobei nach der Abdichtung des Durchtritts mit dem silikonhaltigen Klebstoff (26) ein Schritt
  - Aushärten des silikonhaltigen Klebstoffs (26) durch Licht
 erfolgt.
15. Verfahren nach Patentanspruch 14, wobei nach oder während dem Aushärten des silikonhaltigen Klebstoffs (26) durch Licht ein Schritt
  - Aushärten des silikonhaltigen Klebstoffs (26) durch Feuchtigkeit
 erfolgt.

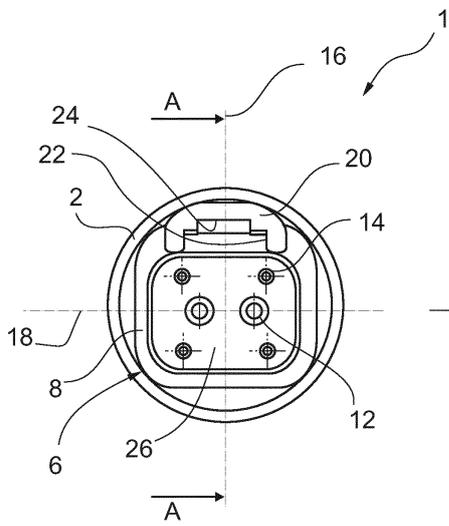


Fig. 1

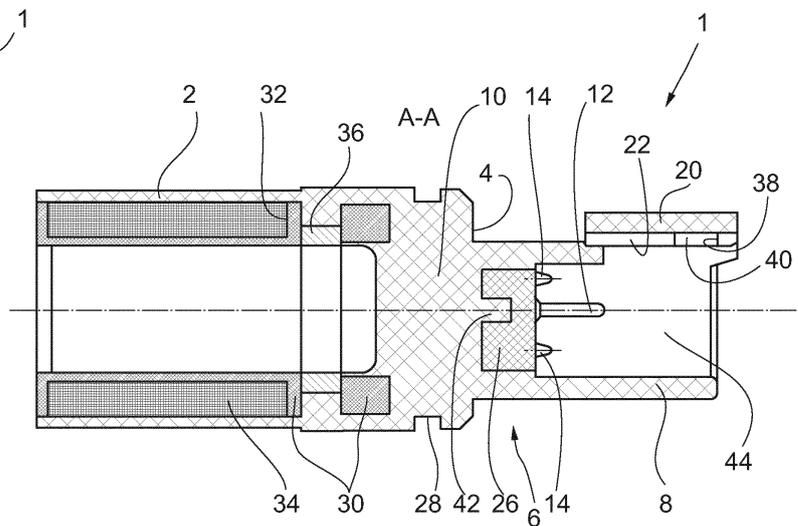


Fig. 2

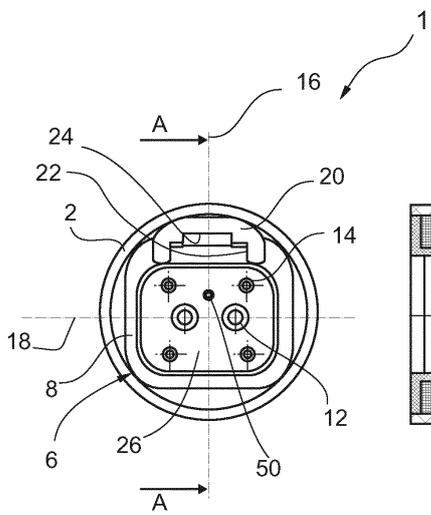


Fig. 3

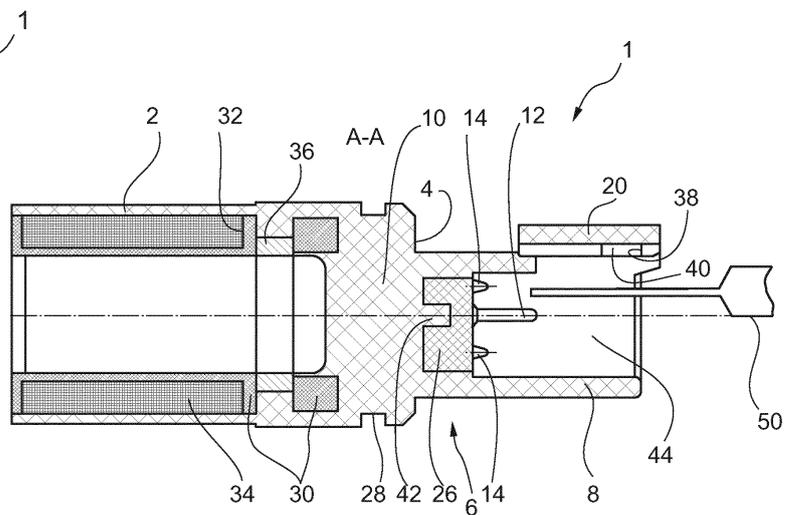


Fig. 4

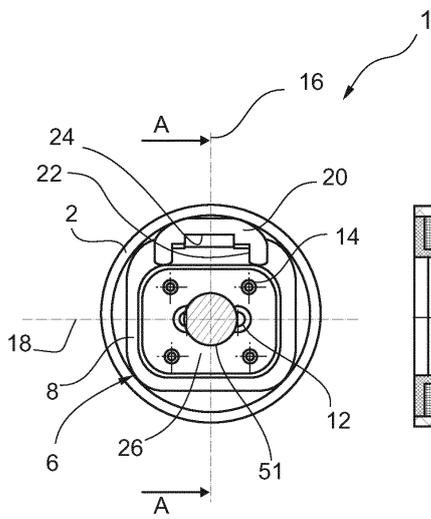


Fig. 5

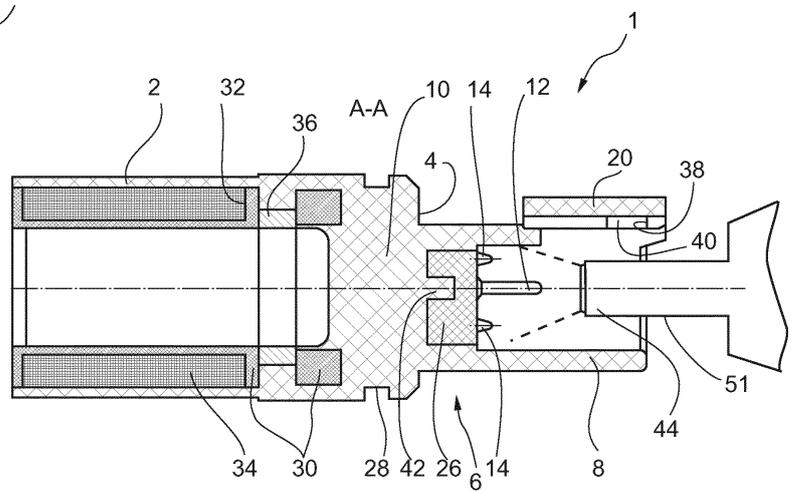


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 13 15 2448

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 6 290 239 B1 (YOSHIGI TOSHIMASA [JP]) 18. September 2001 (2001-09-18) * Spalte 1, Zeile 12 - Zeile 59; Abbildungen 1,4-6 * * Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 44 *	1-15	INV. H01R13/405 H01R13/52
Y	WO 2004/084358 A1 (TYCO ELECTRONICS PRETEMA GMBH [DE]; BERCHTOLD LORENZ [DE]; KURZEJA DIE) 30. September 2004 (2004-09-30) * Seite 3, Zeile 6 - Zeile 14; Abbildungen 1a, 2a-3 * * Seite 4, Zeile 16 - Seite 8, Zeile 8 *	1-15	
A	DE 10 2004 005157 A1 (DEGUSSA [DE]) 18. August 2005 (2005-08-18) * Absatz [0029] - Absatz [0038] *	1-15	
A	US 4 115 356 A (HILLIARD JOHN R) 19. September 1978 (1978-09-19) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 0 332 181 A2 (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO [JP]) 13. September 1989 (1989-09-13) * Spalte 8, Zeile 19 - Zeile 22; Abbildungen 3,4 *	1-15	H01R
A	EP 2 043 200 A2 (HITACHI LTD [JP]) 1. April 2009 (2009-04-01) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Mai 2013	Prüfer Philippot, Bertrand
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	

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 13 15 2448

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.

08-05-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6290239	B1	18-09-2001	JP 3468452 B2	17-11-2003
			JP 2000133364 A	12-05-2000
			US 6290239 B1	18-09-2001
-----				
WO 2004084358	A1	30-09-2004	AT 362663 T	15-06-2007
			DE 10313833 A1	07-10-2004
			DE 602004006504 T2	06-09-2007
			EP 1606857 A1	21-12-2005
			WO 2004084358 A1	30-09-2004
-----				
DE 102004005157	A1	18-08-2005	KEINE	
-----				
US 4115356	A	19-09-1978	AU 516673 B2	18-06-1981
			AU 3260978 A	26-07-1979
			BE 864865 A1	14-09-1978
			CA 1105646 A1	21-07-1981
			DE 2802862 A1	25-01-1979
			FR 2398092 A1	16-02-1979
			GB 1597312 A	03-09-1981
			JP S5421457 A	17-02-1979
			JP S5522512 B2	17-06-1980
			US 4115356 A	19-09-1978
-----				
EP 0332181	A2	13-09-1989	EP 0332181 A2	13-09-1989
			JP 2605786 B2	30-04-1997
			JP H01231234 A	14-09-1989
			US 5027094 A	25-06-1991
-----				
EP 2043200	A2	01-04-2009	CN 101398321 A	01-04-2009
			EP 2043200 A2	01-04-2009
			JP 4512626 B2	28-07-2010
			JP 2009083563 A	23-04-2009
			US 2009088020 A1	02-04-2009
-----				

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 1148613 [0004]
- DE 4410455 C1 [0006]