(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 928 057 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**04.08.2010 Patentblatt 2010/31**

(51) Int Cl.:
***H01R 4/02*** *(2006.01)* ***H01R 43/02*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **06024847.3**

(22) Anmeldetag: **30.11.2006**

(54) **Erstellung einer elektrischen Verbindung mittels einer Löthülse**

Making of an electrical connection with a soldering sleeve

Procédé d'une connexion électrique par une bague de soudage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**04.06.2008 Patentblatt 2008/23**

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
**80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
- **Fröde, Olaf**
  **45476 Mülheim an der Ruhr (DE)**
- **Kowalski, Waldemar**
  **45472 Mülheim an der Ruhr (DE)**
- **Schink, Herbert**
  **45472 Mülheim an der Ruhr (DE)**
- **Wagenknecht, Waldemar**
  **99102 Windischholzhausen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**US-A- 4 703 989** **US-A- 4 963 694**
**US-A- 5 780 770**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 928 057 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement zum Verbinden mit zumindest einem elektrischen Leiter, wobei das Verbindungselement als Hülse ausgeführt ist.

**[0002]** Bekannt ist, dass bisher bei der Fertigung z.B. von Wicklungsstäben elektrischer Maschinen insbesondere von Generatorwicklungsstäben deren Teilleiterbündel lediglich an den Enden mittels einer so genannten Bündelhartlötung verfestigt wurden. Nach dem Einbau und beim Verschalten in dem Ständer der elektrischen Maschine bzw. dem Generator wurden die Teilleiter manuell ausgerichtet und in einer waagerechten Position mittels einer Presshülse verquetscht und anschließend induktiv hartgelötet. Hierzu musste der Ständer jeweils aus der vertikalen Position in die horizontale Position gedreht werden.

**[0003]** Als ein Hauptnachteil der Verbindung der beiden zu verbindenden Teilleiterbündel mittels der Presshülse ist dabei anzusehen, dass zwar ganze Bündel bzw. Teilleiterbündel miteinander verbunden werden konnten, wobei die Verbindung aber lediglich in einer waagerechten Position erfolgen kann, um eine halbwegs hinreichende Lötverbindung zu erreichen. Durch die Quetschhülse bzw. Presshülse ergaben sich dabei aber jeweils unterschiedliche Lötspalte, so dass der jeweilige Lötvorgang auf die jeweils singuläre Lötaufgabe angepasst werden musste.

**[0004]** Dies ist nicht nur aus Qualitätsgründen nachteilig, sondern beinhaltet auch einen erheblichen Kostenfaktor.

**[0005]** Die US 5,780,770 offenbart eine flüssigkeitsgekühlte elektrische Verbindung, bei der der elektrische Leiter geometrisch verändert wird.

**[0006]** Die US 4,963,694 zeigt eine elektrische Verbindung zur Übertragung von Hochfrequenzströmen.

**[0007]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Verbindung bzw. ein Verbindungselement zum Verbinden mit zumindest einem elektrischen Leiter der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass eine dauerhafte und qualitativ hochwertige elektrische Verbindung zur Verfügung gestellt wird.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Hülse eine Aufnahmeöffnung zur Aufnahme eines Einsteckendes des zumindest einen elektrischen Leiters aufweist, die einseitig geschlossen ist, so dass ein Hülsenboden gebildet ist, und dass die Hülse an ihrer Außenoberfläche Verbindungsflächen aufweist, wobei die Aufnahmeöffnung entsprechend der Ausgestaltung des zumindest einen elektrischen Leiters ausgeführt ist, um eine hinreichende Verbindung des elektrischen Leiters mit der Hülse gewährleisten zu können. Die Aufnahmeöffnung ist hierbei derart an die Ausgestaltung des zumindest einen elektrischen Leiters angepasst, dass zwischen der Innenfläche der Aufnahmeöffnung und der Außenoberfläche des zumindest einen elektrischen Leiters ein Spalt gebildet ist. Beispielsweise könnte der elektrische Leiter im Querschnitt gesehen quadratisch oder viereckig ausgeführt sein, so dass die Aufnahmeöffnung dementsprechend quadratisch oder viereckig etwas größer als der elektrische Leiter ausgeführt sein kann. Der elektrische Leiter kann im Querschnitt gesehen aber auch rund oder oval ausgeführt sein, wobei die Aufnahmeöffnung dann entsprechend an die Ausgestaltung des elektrischen Leiters rund bzw. oval etwas größer als der elektrische Leiter ausgeführt ist.

**[0009]** Damit zwei miteinander zu verbindende elektrische Leiter miteinander verbindbar sind, ist es günstig im Sinne der Erfindung, wenn die Hülse L-förmig mit einem Basisschenkel und einem winklig dazu angeordneten Querschenkel ausgeführt ist, in der die Aufnahmeöffnung angeordnet ist. Natürlich kann die Hülse auch andere Ausgestaltungen als die beispielhaft genannte bzw. bevorzugte L-förmige Ausführung aufweisen.

**[0010]** Um eine stoffschlüssige Verbindung, beispielsweise eine Lötverbindung des zumindest einen elektrischen Leiters mit der Hülse herzustellen, ist es günstig im Sinne der Erfindung, wenn in der Aufnahmeöffnung ein Lötmittel angeordnet ist, das zumindest dem Hülsenboden zugeordnet ist. Das Lötmittel kann beispielsweise als Lötfolie ausgeführt sein, so dass der Lötvorgang durch das Vorhandensein des in der Aufnahmeöffnung befindlichen Lötdepots insgesamt optimiert wird. Hierbei kann die Lötfolie nicht nur dem Hülsenboden zugeordnet sein, sondern auch der Innenfläche der Aufnahmeöffnung.

**[0011]** In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Hülse drei Verbindungsflächen auf, wobei eine als Basiskontaktfläche und zwei als zur Basiskontaktfläche winklig angeordnete Stirnflächen ausgeführt sind, wobei die beiden Stirnflächen zueinander entgegengesetzt orientiert sind. Günstig im Sinne der Erfindung ist, wenn zwei Verbindungsflächen, vorzugsweise die einander entgegengesetzt orientierten Stirnflächen angeschrägt sind.

**[0012]** Um eine hinreichende Verbindung zweier Verbindungselemente miteinander zu erreichen, ist es zweckmäßig im Sinne der Erfindung, wenn auf zumindest einer Verbindungsfläche ein Lötmittel angeordnet ist, das wiederum bevorzugt als Lötfolie ausgeführt ist. In bevorzugter Ausgestaltung ist sowohl der Basiskontaktfläche als auch den beiden zueinander entgegengesetzt orientierten Stirnflächen eine Lötfolie zugeordnet.

**[0013]** Zum Verbinden zweier elektrischer Leiter miteinander ist es zweckmäßig im Sinne der Erfindung, wenn jeweils ein Verbindungselement einem ersten elektrischen Leiter und ein zweites Verbindungselement einem zweiten elektrischen Leiter zugeordnet ist, wobei die beiden Verbindungselemente bevorzugt identisch zueinander ausgeführt sind, und wobei die beiden Verbindungselemente über ihre jeweils korrespondierenden Verbindungsflächen miteinander verbindbar sind.

**[0014]** In bevorzugter Ausgestaltung ist der elektrische Leiter als Teilleiterbündel eines Generatorwicklungssta-

bes ausgeführt.

**[0015]** Insgesamt wird mit dem erfindungsgemäßen Verbindungselement eine dauerhafte und qualitativ hochwertige elektrische Verbindung vorzugsweise beim Verschalten von Teilleiterbündeln bzw. allgemein bei dem Verbinden elektrischer Leiter erreicht. Dies wird insbesondere durch eine Verbesserung der Kontaktierung der Teilleiterbündel bzw. deren Einsteckenden durch deren sichere Anbindung an den Hülsenboden der Hülse durch "Fluten" der vorhandenen Spalte während eines senkrecht nach unten durchgeführten Hartlötvorgangs außerhalb der beispielhaften elektrischen Maschine bzw. des Generators erreicht.

**[0016]** Mittels des erfindungsgemäßen Verbindungselementes kann auf ein Drehen des Ständers in die waagerechte Position verzichtet werden, wodurch eine Verbindung des entsprechenden Teilleiterbündels mit einem damit zu verbindenden Teilleiterbündel in jeder Position bzw. Lage des Ständers möglich ist.

**[0017]** Durch das Anschrägen der Verbindungsflächen bzw. der einander entgegengesetzt orientierten Stirnflächen ist eine leichtere Ausrichtung der einzelnen Teilbündel zueinander durch die optimierte Kontaktfläche erreichbar.

**[0018]** Dadurch, dass die Aufnahmeöffnung der Hülse an die Ausgestaltung des elektrischen Leiters bzw. des Teilleiterbündels angepasst ist, wird ein definierter Spalt erzeugt, in dem eine Lötfolie eingesetzt ist, wodurch eine sichere und dauerhafte elektrische Kontaktierung erreichbar ist. Zudem wird der Lötvorgang durch das Lötdepot (Lötfolie) in der Aufnahmeöffnung optimiert.

**[0019]** Werden zwei Teilleiterbündel miteinander verbunden, ist vorteilhaft vorgesehen, dass an jedem Einsteckende des Teilleiterbündels eine erfindungsgemäß ausgeführte Hülse angeordnet ist. Die beiden Hülsen werden derart miteinander verbunden, dass die jeweiligen Basiskontaktflächen aneinander liegen, wobei die bevorzugt angeschrägten Stirnflächen an den jeweils zugeordneten Stirnflächen anliegen. Zur kurzzeitigen Fixierung der so aneinander gesetzten Teilleiterbündel bzw. der so miteinander verbundenen Teilleiterbündel ist bevorzugt eine Schweißpunktsicherung vorgesehen, so dass die beiden Hülsen zunächst leicht aber hinreichend miteinander verbunden sind. Anschließend werden die beiden Hülsen miteinander verlötet, wobei hier auch bevorzugt das Hartlötverfahren angewendet wird. Durch die an den Verbindungsflächen angeordnete Lötfolie (Lötdepot) und die Schweißpunktsicherung ergibt sich somit ein definierter Lötspalt, so dass auch hier der Lötvorgang optimiert ist.

**[0020]** Durch die definierten Spalte zum einen zwischen der Innenfläche der Aufnahmeöffnung und der Außenoberfläche des Teilleiterbündels und zum anderen zwischen den aneinander liegenden Verbindungsflächen kann durch das anschließende Lötverfahren der Füllgrad insgesamt verbessert werden, da definierte Lötparameter für jeden einzelnen Verbindungsvorgang vorliegen, was auch zu einer Minimierung von Wärmeverlusten führt.

**[0021]** Die angeschrägten Stirnflächen bewirken aber nicht nur eine leichtere Ausrichtung der einzelnen Bündel, indem hier optimierte Kontaktflächen bzw. Verbindungsflächen geschaffen werden, sondern verhindern auch ein thermisches "Aufgehen" der beiden miteinander zu verbindenden Verbindungselement bzw. Hülsen, da die angeschrägten Stirnflächen quasi als Keil wirken und somit auch vorteilhaft den Rückstellkräften entgegenwirken.

**[0022]** Wie bereits gesagt, wird ein Lötdepot durch die vorgesehene Lötfolie geschaffen, die zugleich einen definierten Abstand der beiden miteinander zu verbindenden Elemente sicherstellt. Durch das Lötdepot wird so bei dem anschließenden Hartlötvorgang eine hinreichende Lötverbindung erreicht. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, mittels eines entsprechenden Lötinduktors eine zusätzliche Versorgung der zu lötenden Kontaktflächen bzw. Verbindungsflächen mit Lötmaterial von außen zuzuführen.

**[0023]** Insgesamt wird mit dem erfindungsgemäßen Verbindungselement eine Lötverbindung mit stets definierten Parametern wie z.B. Werkstoff, Temperatur, Spalt, Lötmenge und Zeit zur Verfügung gestellt, so dass eine qualitativ hochwertige elektrische Verbindung gewährleistet ist.

**[0024]** Weiter wird eine erhebliche Verkürzung der Fertigungszeiten erreichet, da z.B. ein Drehen des Ständers in die waagerechte Lage zum Löten vermieden wird. Zudem ergibt sich die Möglichkeit einer schnelleren Reparatur ohne dass ein Auslöten der einzelnen Teilleiterbündel erforderlich wäre. Auch eine wiederholte Verschaltung der Hülsen ist möglich.

**[0025]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen unter folgender Figurenbeschreibung offenbart.

**[0026]** Es zeigen:

Fig. 1 ein Verbindungselement in einer perspektivischen Ansicht mit einem Blick in eine Aufnahmeöffnung,

Fig. 2 das Verbindungselement aus Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht mit einem Blick auf die Verbindungsflächen,

Fig. 3 das Verbindungselement aus Fig. 1, das auf einem Teilleiterbündel positioniert ist,

Fig. 4 ausgerichtete Teilleiterbündel mit aufgesetzten Verbindungselementen aus Fig. 1, und

Fig. 5 miteinander verbundene Verbindungselemente.

**[0027]** In den unterschiedlichen Figuren sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass diese in der Regel auch nur einmal beschrieben

werden.

**[0028]** Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Verbindungselement 1 zum Verbinden mit zumindest einem elektrischen Leiter. Das Verbindungselement 1 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Hülse 2 bzw. als Lothülse ausgeführt. Die Hülse 2 eignet sich in dem dargestellten Ausführungsbeispiel insbesondere zur Verbindung von Teilleiterbündeln z.B. einer elektrischen Maschine, insbesondere eines Generators. Die Hülse 2 ist auf dieses bevorzugte Ausführungsbeispiel aber nicht beschränkt und kann bei jeder Verbindung mit einem elektrischen Leiter eingesetzt werden.

**[0029]** Die Hülse 2 weist eine Aufnahmeöffnung 3 zur Aufnahme eines Einsteckendes 4 (Figur 3) eines beispielhaften Teilleiterbündels 6 als elektrischen Leiter auf. Die Aufnahmeöffnung 3 ist einseitig geschlossen, so dass ein Hülsenboden 7 gebildet ist, wobei die Hülse an ihrer Außenoberfläche Verbindungsflächen 8, 9 und 11 aufweist.

**[0030]** Die Hülse 2 ist im Wesentlichen L-förmig mit einem Basisschenkel 12 und einem winklig, bevorzugt senkrecht dazu angeordnetem Querschenkel 13 ausgeführt, wobei die Aufnahmeöffnung 3 in dem Querschenkel 13 angeordnet ist.

**[0031]** In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Aufnahmeöffnung 3 viereckig entsprechend der Ausgestaltung des zumindest einen elektrischen Leiters bzw. des Teilleiterbündels 6 (Figur 3) ausgeführt.

**[0032]** In der Aufnahmeöffnung 3 ist ein Lötmittel angeordnet, das in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Lötfolie ausgeführt ist. Die Lötfolie ist zumindest dem Hülsenboden 7 zugeordnet, kann aber auch in bevorzugter Ausgestaltung der Innenfläche 14 der Aufnahmeöffnung 3 voll umfänglich oder teilumfänglich zugeordnet sein.

**[0033]** In der dargestellten Ausführungsform ist die Aufnahmeöffnung 3 derart an die Ausgestaltung des zumindest einen elektrischen Leiters bzw. des Teilleiterbündels 6 angepasst, das zwischen der Innenfläche 14 der Aufnahmeöffnung 3 und der Außenoberfläche des zumindest einen elektrischen Leiters bzw. des Teilleiterbündels 6 ein Spalt 16 gebildet ist (Figur 3). Durch die an der Innenfläche 14 bzw. dem Hülsenboden 7 angeordnete Lötfolie wird ein definierter Spalt 16 zur Verfügung gestellt, wobei der Spalt 16 auch durch einen senkrechten Lötvorgang vollständig mit Lötmittel gefüllt werden kann.

**[0034]** Wie bereits oben gesagt, weist die Hülse 2 an ihrer Außenoberfläche Verbindungsflächen 8, 9 und 11 auf, die als Basiskontaktfläche 8 und zwei winklig dazu angeordneten Stirnflächen 9, 11 ausgeführt sind. Die Stirnflächen 9, 11 sind zueinander entgegengesetzt orientiert (Figur 2).

**[0035]** Die Stirnfläche 9 ist dem Querschenkel 13 zugeordnet, wobei die Stirnfläche 11 dem freien Ende des Basisschenkels 12 zugeordnet ist. Die Stirnfläche 9 erstreckt sich von der Basiskontaktfläche 8 zu einer freien Stirnkante 17 des Querschenkels 13, wobei sich die Stirnfläche 11 dazu entgegengesetzt orientiert von der Basiskontaktfläche 8 zu einer freien Stirnkante 18 des Basisschenkel 12 erstreckt.

**[0036]** In Figur 2 ist mittels der strichpunktierten Linien angedeutet, dass die Stirnflächen 9 und 11 angeschrägt sein können. Dies bewirkt, dass die Stirnflächen 9 bzw. 11 im Wesentlichen keilförmig ausgeführt sind, wobei die Stirnfläche 9 an die Ausgestaltung der dazu korrespondierenden Stirnfläche 11 eines zweiten Verbindungselementes bzw. einer zweiten Hülse 2 angepasst ist, und wobei die Stirnfläche 11 des ersten Verbindungselementes an die Stirnfläche 9 des dazu korrespondierenden zweiten Verbindungselementes bzw. Hülse 2 angepasst ist.

**[0037]** Zumindest auf der Basiskontaktfläche 8, aber auch auf den Stirnflächen 9, 11 bzw. an den angeschrägten Stirnflächen, 9, 11 kann ein Lötmittel angeordnet sein, das wiederum bevorzugt als Lötfolie ausgeführt ist.

**[0038]** Das Verbindungselement 1 bzw. die beispielhaft dargestellte Hülse 2 eignet sich bevorzugt zur Verbindung von zwei Teilleiterbündeln 6 miteinander, wie beispielhaft Figur 4 zeigt. Figur 4 ist zu entnehmen, dass jedem Teilleiterbündel 6 bzw. dessen Einsteckende 4 jeweils eine Hülse 2 zugeordnet ist. Die Einsteckenden 4 des jeweiligen Teilleiterbündels 6 sind in der Aufnahmeöffnung 3 der Hülse 2 aufgenommen und durch das in der Aufnahmeöffnung 3 vorhandene Lötdepot (Lötfolie) in einem so genannten Hartlötvorgang mit der Hülse 2 verlötet. Selbstverständlich kann während des Lötvorgangs mit geeigneten Mitteln zur Ausfüllung des Spaltes, sofern erforderlich, von außen weiteres Lötmittel zugeführt werden.

**[0039]** Die beiden Hülsen 2 werden derart mit dem Teilleiterbündel 6 bzw. dem elektrischen Leiter verbunden, dass sich die jeweiligen Basiskontaktflächen 8 gegenüberliegen, wobei die Stirnfläche 9 der ersten Hülse 2 an der Stirnfläche 11 der zweiten Hülse anliegt, und wobei die Stirnfläche 9 der zweiten Hülse 2 an der Stirnfläche 11 der ersten Hülse 2 anliegt. Durch die L-förmige Ausgestaltung der Hülse 2 ergibt sich somit ein Z-förmiger Verbindungsspalt 19 zwischen den aneinander liegenden Verbindungsflächen 8, 9 und 11, wobei in dem Spalt 19 eine Lötfolie (Lötdepot) angeordnet ist, so dass stets ein definierter Spalt 19 zur Verfügung gestellt wird. Nicht dargestellt in Figur 4 ist eine bevorzugte Ausgestaltung mit angeschrägten Stirnflächen 9 bzw. 11.

**[0040]** In Figur 4 sind die beiden Teilleiterbündel 6 nach dem Ausrichten dieser in der beispielhaften elektrischen Maschine bzw. dem Generator dargestellt, wobei eine punktuelle Fixierung der Kontaktflächen bzw. der Verbindungsflächen 8, 9, und 11 durch eine beispielhaft dargestellte Punktschweißung 21 ausgeführt ist. Die Wahl des Schweißpunktortes in Figur 4 ist lediglich beispielhaft und kann an jedem geeigneten Ort im Bereich des Spaltes 19 angeordnet sein.

**[0041]** Sind die beiden Teilleiterbündel 6 zueinander ausgerichtet und mittels der beispielhaften Punktschweißung 21 fixiert, können die beiden Hülsen 2 beispiels-

weise mittels einer Hartlötung miteinander verbunden werden. Hierbei bewirkt das Lötdepot in dem Spalt 19 bereits eine hinreichende und qualitativ hochwertige Verbindung, wobei natürlich auch mit geeigneten mitteln von außen weiteres Lötmaterial zugeführt werden kann.

**[0042]** In Figur 5 ist beispielhaft dargestellt, wie die beiden Hülsen 2 miteinander verbunden bzw. verlötet sind, wobei hochwertige Kontaktflächen bzw. Verbindungsflächen aufgrund eines hervorragenden Füllgrades in dem Spalt 19 gewährleistet sind.

**[0043]** Die in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel dargestellte Lötverbindung ist natürlich nicht auf diese beschränkt. Denkbar ist jede geeignete Art einer stoffschlüssigen Verbindung, welche von der Erfindung eingeschlossen sein soll. Als stoffschlüssige Verbindung wird im Sinne der Erfindung eine Verbindung angesehen, bei der die Verbindungspartner durch atomare oder molekulare Kräfte zusammengehalten werden.

**Patentansprüche**

1. Verbindungselemente zum Verbinden mit jeweils zumindest einem elektrischen Leiter (6), wobei jedes Verbindungselement (1) als Hülse (2) ausgeführt ist, wobei die Hülse(2) eine Aufnahmeöffnung (3) zur Aufnahme eines Einsteckendes (4) des zumindest einen elektrischen Leiters (6) aufweist, die einseitig geschlossen ist, so dass ein Hülsenboden 7 gebildet ist, und dass die Hülse an ihrer Außenoberfläche Verbindungsflächen (8, 9, 11) aufweist,
   wobei die Aufnahmeöffnung (3) entsprechend der Ausgestaltung des zumindest einen elektrischen Leiters (6) ausgeführt ist,
   wobei die Hülse (2) aus drei Verbindungsflächen (8, 9, 11) besteht, die als Basiskontaktfläche (8) und zwei winklig dazu angeordneten Stirnflächen (9, 11) ausgeführt sind,
   wobei die Stirnflächen (9, 11) zueinander entgegengesetzt orientiert sind, **dadurch gekennzeichnet, dass**
   jeweils eine erste Hülse (2) einem ersten elektrischen Leiter (6) und eine zweite Hülse (2) einem zweiten elektrischen Leiter (6) zum Verbinden der beiden elektrischen Leiter (6) zugeordnet ist, wobei die beiden Hülsen (2) identisch zueinander ausgeführt sind, und wobei die beiden Hülsen (2) über ihre jeweils drei korrespondierenden Verbindungsflächen (8, 9, 11) stoffschlüssig miteinander verbindbar sind.

2. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   **dadurch gekennzeichnet, dass**
   die Aufnahmeöffnung (3) derart an die Ausgestaltung des zumindest einen elektrischen Leiters (6) angepasst ist, das zwischen einer Innenfläche (14) der Aufnahmeöffnung (3) und der Außenoberfläche des zumindest einen elektrischen Leiters (6) ein Spalt (16) gebildet ist.

3. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   **dadurch gekennzeichnet, dass**
   in der Aufnahmeöffnung (3) ein Lötmittel angeordnet ist, das zumindest dem Hülsenboden (7) zugeordnet ist.

4. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   **dadurch gekennzeichnet, dass**
   zumindest zwei Verbindungsflächen (9, 11) angeschrägt sind.

5. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   **dadurch gekennzeichnet, dass**
   auf zumindest einer Verbindungsfläche (8, 9, 11) ein Lötmittel angeordnet ist.

6. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   **dadurch gekennzeichnet, dass**
   der elektrische Leiter als Teilleiterbündel (6) eines Generatorwicklungsstabes ausgeführt ist.

**Claims**

1. Connecting elements for connecting to at least one electrical conductor (6) in each case, wherein each connecting element (1) is configured as a sleeve (2), wherein the sleeve (2) has a receiving opening (3) for receiving an insertion end (4) of the at least one electrical conductor (6), which is closed on one side so that a sleeve base (7) is formed, and that the sleeve has connecting areas (8, 9, 11) on its outer surface,
   wherein the receiving opening (3) is configured in a way corresponding to the configuration of the at least one electrical conductor (6),
   wherein the sleeve (2) comprises three connecting areas (8, 9, 11), which are configured as a base contact area (8) and two end areas (9, 11) arranged at an angle thereto, wherein the end areas (9, 11) are oriented so as to oppose each other, **characterized in that**
   in each case a first sleeve (2) is assigned to a first electrical conductor (6) and a second sleeve (2) is assigned to a second electrical conductor (6) for connecting the two electrical conductors (6), wherein the two sleeves (2) are configured identically to each other, and wherein the two sleeves (2) can be connected to each other with a material bond by way of their in each case three corresponding connecting areas (8, 9, 11).

2. Connecting element according to Claim 1, **characterized in that** the receiving opening (3) is adapted to the configuration of the at least one electrical conductor (6) in such a way that a gap (16) is formed between an inner area (14) of the receiving opening (3) and the outer surface of the at least one electrical conductor (6).

3. Connecting element according to one of the preceding claims, **characterized in that** a solder that is assigned at least to the sleeve base (7) is arranged in the receiving opening (3).

4. Connecting element according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least two connecting areas (9, 11) are angled.

5. Connecting element according to one of the preceding claims, **characterized in that** a solder is arranged on at least one connecting area (8, 9, 11).

6. Connecting element according to one of the preceding claims, **characterized in that** the electrical conductor is configured as a sub-conductor bundle (6) of a generator winding bar.

**Revendications**

1. Elément de connexion pour se connecter à respectivement à au moins un conducteur (6) électrique, chaque élément (1) de liaison étant réalisé sous la forme d'une douille (2),
la douille (2) ayant une ouverture (3) de réception d'une extrémité (4) à emmancher du au moins un conducteur (6) électrique et étant fermée d'un côté de manière à former un fond (7) de douille et en ce que la douille a des faces (8, 9, 11) de connexion sur sa surface extérieure,
l'ouverture (3) de réception étant réalisée conformément à la conformation du au moins un conducteur (6) électrique,
la douille (3) étant constituée de trois faces (8, 9, 11) de connexion qui sont réalisées en faces (8) de contact de base et de deux faces (9, 11) frontales faisant un angle avec elle, les surfaces (9, 11) frontales étant orientées de manière opposée l'une à l'autre, **caractérisé en ce que**
respectivement une première douille (2) est associée à un premier conducteur (6) électrique et une deuxième douille (6) à un deuxième conducteur (6) électrique pour connecter les deux conducteurs (6) électriques, les deux douilles étant réalisées de manière identiques l'une à l'autre et les deux douilles (2) pouvant être connectées l'une à l'autre par complémentarité de matière par leur trois faces (8, 9, 11) respectives de connexion qui se correspondent.

2. Elément de connexion suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ouverture (3) de réception est adaptée à la conformation du au moins un conducteur (6) électrique de manière à former un intervalle (16) entre une face (14) intérieure de l'ouverture (3) de réception et la surface extérieure du au moins un conducteur (6) électrique.

3. Elément de connexion suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans l'ouverture (3) de réception est disposé un moyen de brasure, qui est associé à au moins le fond (7) de la douille.

4. Elément de connexion suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins deux surfaces (9, 11) de connexion sont biseautées.

5. Elément de connexion suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un agent de brasure est disposé sur au moins une face (8, 9, 11) de connexion.

6. Elément de connexion suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conducteur électrique est réalisé sous la forme d'un faisceau (6) de sous conducteur d'un barreau d'enroulement de génératrice.

FIG 1

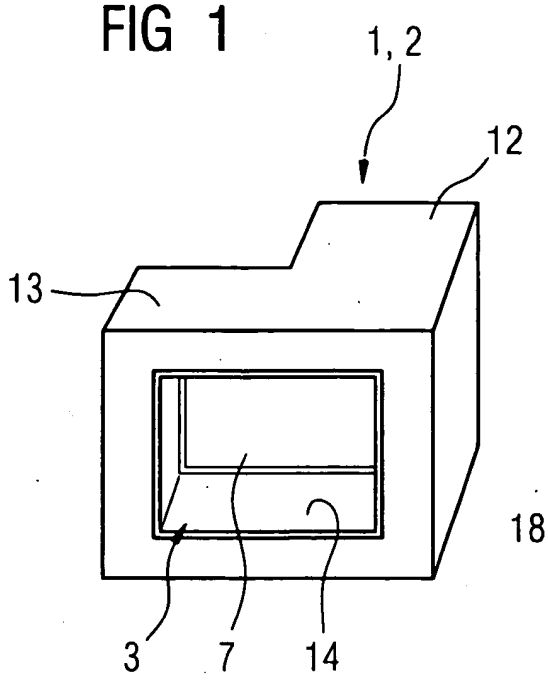



FIG 2

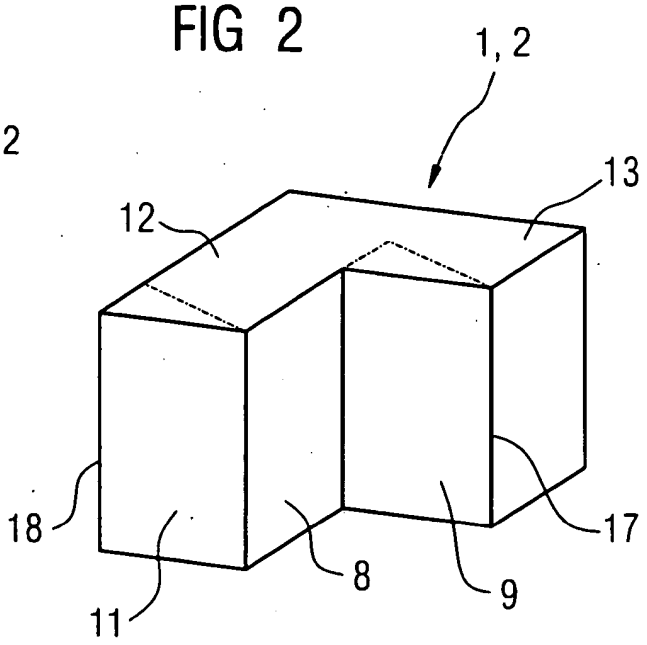



FIG 3

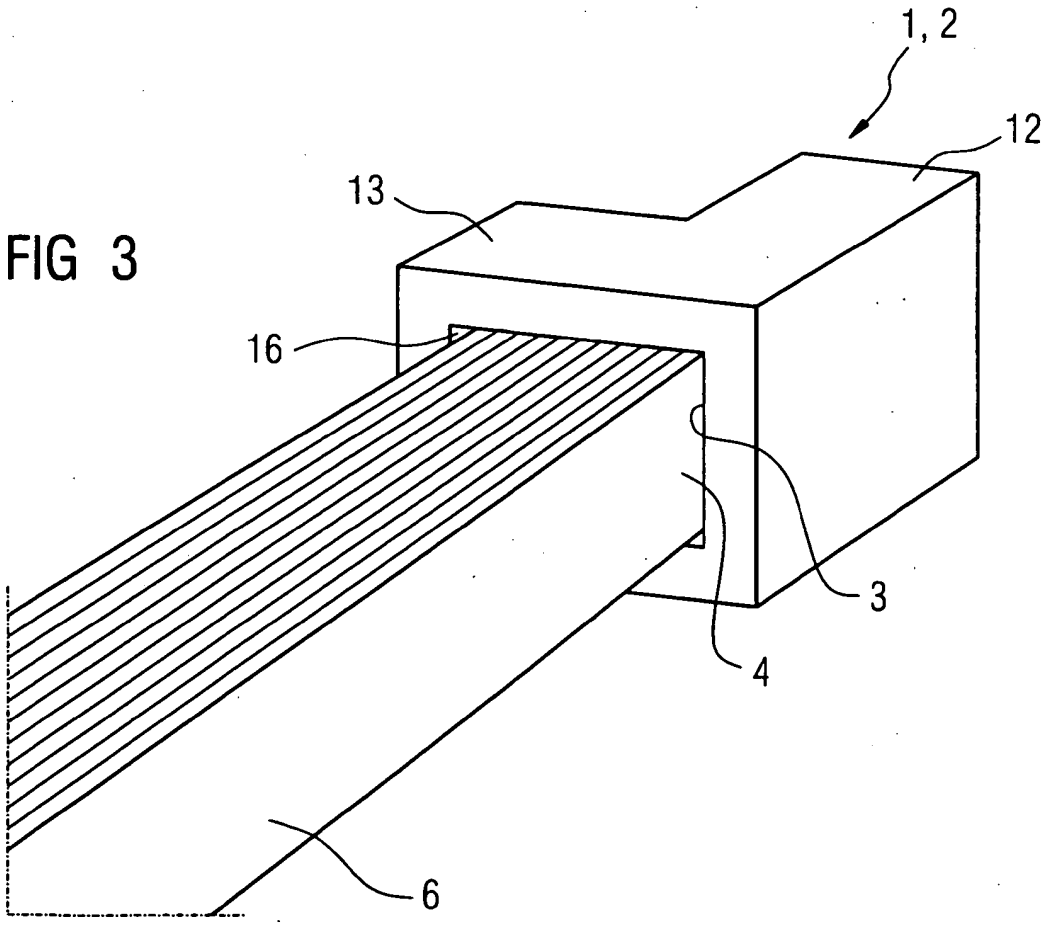


FIG 4

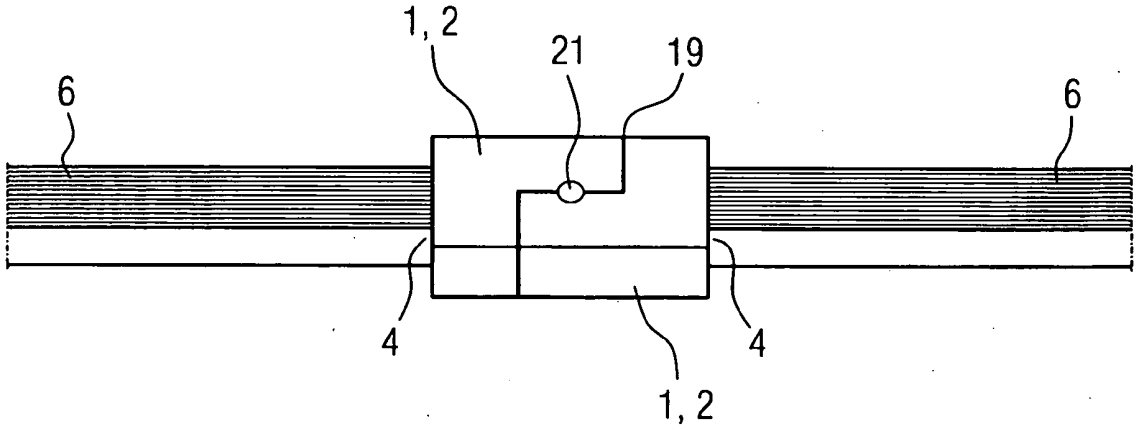
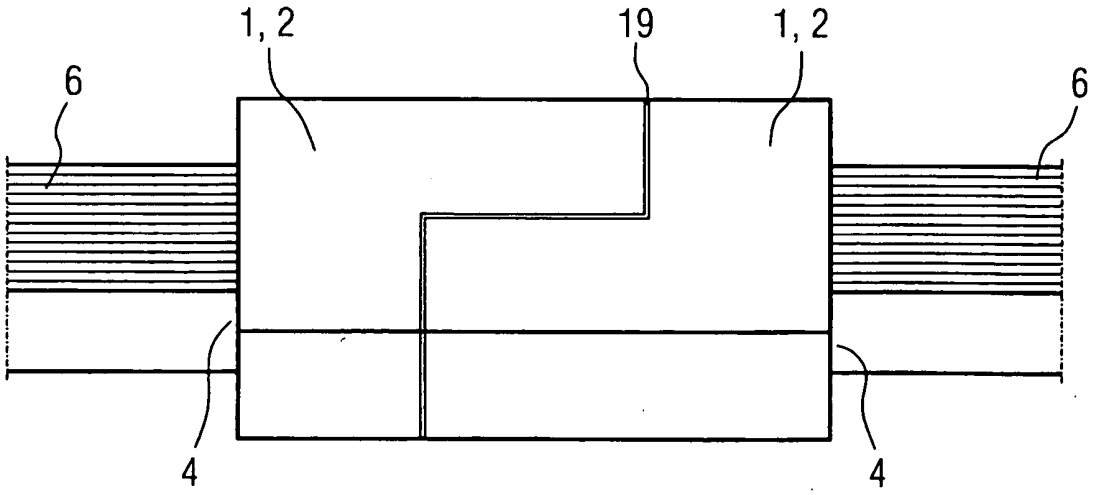



FIG 5



## 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


- US 5780770 A **[0005]**
- US 4963694 A **[0006]**