

(19)



(11)

EP 2 539 964 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.05.2015 Patentblatt 2015/19

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

(21) Anmeldenummer: **11761631.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/066916

(22) Anmeldetag: **28.09.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/149985 (08.11.2012 Gazette 2012/45)

(54) **ELEKTRISCHES ANSCHLUSSELEMENT**

ELECTRIC CONNECTING ELEMENT

ÉLÉMENT DE CONNEXION ÉLECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **03.05.2011 DE 202011100176 U**
19.05.2011 DE 202011100906 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2013 Patentblatt 2013/01

(73) Patentinhaber: **FEW Fahrzeugelektrikwerk GmbH & Co. KG**
04442 Zwenkau (DE)

(72) Erfinder: **JENRICH, André**
04158 Leipzig (DE)

(74) Vertreter: **Kruspig, Volkmär**
Meissner, Bolte & Partner GbR
Geschwister-Scholl-Strasse 15
07545 Gera (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
JP-U- H0 415 186 US-A- 3 534 148
US-A1- 2003 190 846 US-A1- 2005 239 348
US-B1- 6 267 630

EP 2 539 964 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Anschlusselement zum Kontaktieren einer auf einem flächigen Träger befindlichen leitfähigen Struktur mittels eines thermisch-stoffschlüssigen Verbindungsmaterials, wobei auf seiner von der leitfähigen Struktur abgewandten Seite Mittel zum Fixieren eines, bevorzugt flexiblen, Leiters angeordnet sind, gemäß Anspruch 1.

[0002] Aus der DE 202 03 202 U1 ist ein elektrischer Anschluss, insbesondere Crimp- oder Quetschanschluss, für mindestens eine an einer Scheibe eines Fortbewegungsmittels, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, anzuordnende elektrische Einrichtung, wie z.B. eine Antenne aufweisend, vorbekannt. Der elektrische Anschluss umfasst mindestens ein im Wesentlichen ebenes, auf die Scheibe aufzulötendes Lötpad und mindestens ein mit dem Lötpad durch Schweißen oder Löten in Verbindung stehendes, mindestens ein elektrisches Kabel im Quetschanschluss festlegendes Quetschteil, insbesondere Crimp.

[0003] Gemäß der dortigen Lösung ist die Verbindung zwischen dem Lötpad und dem Quetschteil in Form mindestens eines Verbindungsteils ausgebildet, wobei das Verbindungsteil so ausgestaltet wird, dass das Quetschteil in den Bereich des Löt pads und/oder über den Bereich des Löt pads hinaus zurückbiegbar ist.

[0004] Hierdurch soll eine dauerhafte, stabile und zuverlässige Verbindung zwischen dem Löt pad und dem Quetschteil gewährleistet werden.

[0005] Aus der DE 10 2006 047 764 A1 ist ein bleifreies Weichlot mit verbesserten Eigenschaften bei Temperaturen um $> 150^{\circ}\text{C}$ vorbekannt. Das bleifreie Weichlot basiert auf einer Sn-In-Ag-Lotlegierung, enthaltend zwischen 88 bis 98,5 Gew.-% Sn, zwischen 1 bis 10 Gew.-% In, zwischen 0,5 bis 3,5 Gew.-% Ag, zwischen 0 bis 1 Gew.-% Cu und eine Dotierung mit einem Kristallisations-Modifizier, insbesondere maximal 100 ppm Neodym. Dieses Lot soll eine ausgezeichnete Verträglichkeit hinsichtlich der eingesetzten Verbindungsmittel und eine hohe Dauerfestigkeit besitzen.

[0006] Darüber hinaus wurden bereits elektrische Anschlusselemente für eine Scheibe sowie umweltfreundliche Verfahren zur Herstellung derartiger Anschlusselemente vorgeschlagen. Die Scheibe weist hierbei mindestens ein elektrisches Anschlusselement für Fahrzeuge mit elektrisch leitfähigen Strukturen, beispielsweise Heizleiter oder Antennenleiter auf. Die elektrisch leitfähigen Strukturen werden über angelötete Anschlusselemente mit der Bordelektronik kontaktiert. Aufgrund unterschiedlicher thermischer Ausdehnungskoeffizienten der verwendeten Materialien treten nicht zu vernachlässigende mechanische Spannungen bei der Herstellung und dem späteren Betrieb auf, welche die Scheiben belasten und einen Bruch der Scheibe oder eine Zerstörung des Kontakts hervorrufen können.

[0007] Bisher genutzte bleihaltige Lote weisen eine hohe Duktilität auf, die in der Lage ist, mechanische Span-

nungen zwischen elektrischem Anschlusselement und Scheibe aufzunehmen bzw. zu kompensieren. Der Einsatz bleihaltiger Lote ist jedoch unter gesundheitlichen und Umweltaspekten problematisch und wird zunehmend vermieden.

[0008] Da bekannte bleifreie Lote die oben erwähnte Duktilität nicht oder nur eingeschränkt besitzen, gilt es, die bei der Herstellung und/oder dem späteren Betrieb auftretenden mechanischen Spannungen aufgrund unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten von vornherein zu minimieren.

[0009] Das Dokument US 6 267 630 offenbart ein elektrisches Anschlusselement gemäß dem Oberbegriff vom Anspruch 1.

[0010] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein weiterentwickeltes elektrisches Anschlusselement zum Kontaktieren einer auf einem flächigen Träger befindlichen leitfähigen Struktur mittels eines thermisch-stoffschlüssigen Verbindungsmaterials anzugeben, wobei durch die Wahl der Form und des Materials des Anschlusselements nicht zu vermeidende Kräfte aufgrund unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten reduziert bzw. die Auswirkungen der auftretenden Kräfte minimiert werden.

[0011] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch ein elektrisches Anschlusselement gemäß der Merkmalskombination nach Anspruch 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen umfassen.

[0012] Es wird demnach von einem elektrischen Anschlusselement zum Kontaktieren einer auf einem flächigen Träger befindlichen leitfähigen Struktur ausgegangen.

[0013] Der flächige Träger ist bevorzugt eine Scheibe aus einem Sicherheitsglas, insbesondere zum Einsatz in der Kraftfahrzeugtechnik. Die leitfähige Struktur ist ein elektrisch leitfähiges Gebilde, z.B. eine Heizleiteranordnung, die mittels Siebdruck realisiert wird, oder aber eine Antennenstruktur zum Betrieb eines im Kraftfahrzeug befindlichen Rundfunkempfängers oder eines anderen elektronischen Geräts, z.B. eines Navigationsgeräts.

[0014] Das thermisch-stoffschlüssige Verbindungsmaterial ist ein bleifreies Lot, welches auf der Seite des elektrischen Anschlusselements befindlich ist, welche keine Aderendhülse oder ein ähnliches Mittel zum Befestigen eines flexiblen Leiters besitzt.

[0015] Das erfindungsgemäße Anschlusselement ist als Löt fuß ausgebildet, welcher eine, mindestens angenäherte Form der Zahl Acht oder eine angenäherte Kreisringform, auch mit einer oder mehreren Unterbrechungen besitzt.

[0016] Bei einer Ausführungsform besteht der Löt fuß aus zwei, zu der Zahl Acht geformten Kreisringen.

[0017] Die Mittel zum Fixieren des bevorzugt flexiblen Leiters sind in dem Flächenabschnitt befindlich, in dem die Kreisringe ineinandergreifen oder sich berühren. Hier steht genügend Kontaktmaterialfläche zur Verfügung.

[0018] Das thermisch-stoffschlüssige Verbindungs-

material wird auf einer Seite des Anschlusselements aufgebracht und nimmt dort eine Fläche ein, die kleiner als die Kreisringfläche ist.

[0019] Bevorzugt reicht das aufgebrachte Verbindungsmaterial nicht bis zum äußeren Kreisringrand, sondern nur bis zu einem vorgegebenen Abstandsbereich. Zusätzlich kann ein materialfreier Ring vorhanden sein. Auch dieser Ring kann mindestens eine Unterbrechung aufweisen.

[0020] Wiederum bevorzugt ist das Verbindungsmaterial als Lötzinn-Ronde auf dem Anschlusselement befindlich.

[0021] Das Anschlusselement besteht aus einer Eisen-Nickel- oder Eisen-Chrom-Legierung oder einer Mischung hieraus.

[0022] Bevorzugt besteht das Anschlusselement aus FeCr28, FeNi42, FeNi48 oder FeNi52.

[0023] Das Verbindungsmaterial weist, mindestens als Bestandteil, folgende Legierungen auf: Bi57Sn42Ag1, Bi57Sn40Ag3, SnAg3.8Cu0.7, Sn55Bi44Ag1 oder Sn95.5Ag3Cu0.

[0024] Die vorgeschlagenen Materialien für die Anschlusselemente besitzen einen Ausdehnungskoeffizienten, der sehr nahe an dem Ausdehnungskoeffizienten von Autoglasscheiben, nämlich ca. $9 \times 10^{-6}/K$ liegt. Entstehende Spannungen werden durch die besondere Form des Lötfußes im Glas konzentrisch verteilt und vom Glasmaterial aufgenommen, ohne dass die Gefahr der Zerstörung besteht.

[0025] Bei einem Ausführungsbeispiel besitzt der Lötfuß einen Kreisring mit einem Innendurchmesser von 8mm und einen Außendurchmesser von 16mm bei einer Materialdicke von ca. 0,8mm. Die vorerwähnte Acht-Form des Lötfußes kann auch zu einer Doppelacht abgewandelt werden, ohne die Erfindungslehre zu verlassen.

[0026] Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass im Gegensatz zu einer vollflächigen Ausführung des Lötfußes bei der vorerwähnten Kreisring- oder kreisringähnlichen Gestaltung wesentlich geringere, Ausdehnungskoeffizientenbedingte Spannungen und Kräfte im Glasmaterial auftreten mit der Folge einer langzeitstabilen und qualitätssicheren elektrischen Verbindung bzw. Kontaktierung.

[0027] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

[0028] Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Anschlusselement mit über eine Aderendhülse angeschlossenem elektrischen Leiter und

Fig. 2 eine Darstellung ähnlich derjenigen nach Fig. 1, jedoch mit Blick auf die Unterseite des Anschlusselements und dort erkennbarer Lötzinn-Ronde.

[0029] Wie in den Figuren dargestellt, besteht das elektrische Anschlusselement aus einem metallischen Legierungsmaterial, z.B. FeCr28, d.h. einer Eisen-Nickel- oder Eisen-Chrom-Legierung.

[0030] Das Anschlusselement ist als Lötfuß ausgebildet, der eine, mindestens angenäherte Kreisringform aufweist.

[0031] Bei den figürlichen Darstellungen wird von einem Lötfuß 1 mit ineinandergreifenden Kreisringen ausgegangen, die die Zahl Acht ergeben. Auf der Oberseite des Lötfußes 1 ist eine Aderendhülse 2 befindlich, die einen elektrischen Leiter 3 aufnimmt, welcher über eine Isolierung 4 verfügt.

[0032] Unterseitig weist der Lötfuß 1 eine Lötzinn-Ronde 5 auf, die ebenfalls eine Kreisringform besitzt.

[0033] Die Lötzinn-Ronde 5 reicht jedoch nicht bis zur Außenkante des Lötfuß-Kreisrings, sondern weist hierzu einen Abstand, in der Fig. 2 ersichtlich, auf.

[0034] Die Aderendhülse 2 als Mittel zum Fixieren des Leiters 3 ist in einem Flächenabschnitt 6 befindlich, in dem die Kreisringe ineinandergreifen oder sich berühren.

[0035] Die Befestigung der Aderendhülse 2 auf dem Lötfuß 1 erfolgt z.B. durch einen Schweiß- oder Lötvorgang.

[0036] Das Fixieren des Leiters 3 in der Aderendhülse 2 wird mittels eines Crimpschritts realisiert.

[0037] Das Verbindungsmaterial 5 geht von einer bleifreien Lötzinn-Legierung, z.B. Bi57Sn42Ag1, Bi57Sn40Ag3, SnAg3.8Cu0.7, Sn55Bi44Ag1 oder Sn95.5Ag3Cu0.5 aus.

[0038] Maßgeblich bei der Ausgestaltung des elektrischen Anschlusselements ist darüber hinaus eine Mindestgröße der Freifläche 7, die vom jeweiligen Kreisring umschlossen wird.

Patentansprüche

1. Elektrisches Anschlusselement zum Kontaktieren einer auf einem flächigen Träger befindlichen leitfähigen Struktur mittels eines thermisch-stoffschlüssigen Verbindungsmaterials, wobei auf seiner von der leitfähigen Struktur abgewandten Seite Mittel zum Fixieren eines, bevorzugt flexiblen, Leiters angeordnet sind, wobei das Anschlusselement als Lötfuß (1) ausgebildet ist, welcher eine einfache oder lateral mehrfache Kreisringform besitzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lötfuß (1) aus mehreren, ineinandergreifenden Kreisringen oder Kreisringsegmenten besteht.
2. Elektrisches Anschlusselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lötfuß (1) aus zwei, zu der Zahl Acht geformten Kreisringen besteht.
3. Elektrisches Anschlusselement nach Anspruch 1

oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Mittel zum Fixieren des Leiters (3) in dem Flächenabschnitt (6) befindlich ist, in dem die Kreisringe ineinandergreifen oder sich berühren.

4. Elektrisches Anschlusselement nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das thermisch-stoffschlüssige Verbindungselement (5) auf einer Seite des Anschlusselements aufgebracht ist und dort eine Fläche einnimmt, die kleiner als die Kreisringfläche ist.

5. Elektrisches Anschlusselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmaterial als Lötzinn-Ronde ausgebildet ist.

6. Elektrisches Anschlusselement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlusselement aus einer Eisen-Nickel- oder Eisen-Chrom-Legierung oder einer Mischung hieraus besteht.

7. Elektrisches Anschlusselement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses aus FeCr28 besteht.

8. Elektrisches Anschlusselement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses aus FeNi42, FeNi48 oder FeNi52 besteht.

9. Elektrisches Anschlusselement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmaterial aus einem bleifreien Lötzinn, insbesondere Bi57Sn42Ag1, Bi57Sn40Ag3, SnAg3.8Cu0.7, Sn55Bi44Ag1 oder besteht.

Claims

1. An electrical connecting element for contacting a conductive structure arranged on a flat carrier by a thermally bonding connecting material, wherein devices for fixating an advantageously flexible conductor are arranged on a side of the electrical connecting element oriented away from the conductive structure, wherein the connecting element is configured as a soldering base (1) which has a simple circular shape or a lateral multiple circular ring shape, **characterized in that** the soldering base (1) is made from plural circular rings or circular ring segments that engage one another.

other.

2. The electrical connecting element according to claim 1,

characterized in that

the soldering base (1) is made from two circular rings formed into a number eight.

3. The electrical connecting element according to claim 1 or 2,

characterized in that

the device for fixating the conductor (3) is arranged in the surface section (6) in which the circular rings engage one another or contact one another.

4. The electrical connecting element according to one of the preceding claims,

characterized in that the thermally bonded connecting element (5) is arranged on one side of the connecting element and covers a surface on the one side which is smaller than the circular ring surface.

5. The electrical connecting element according to claim 4,

characterized in that

the connecting material is provided as a soldering tin bead.

6. The electrical connecting element according to one of the preceding claims,

characterized in that

the connecting element is made from an iron-nickel or iron-chromium alloy or from a mix thereof.

7. The electrical connecting element according to claim 6,

characterized in that

the electrical connecting element is made from FeCr28.

8. The electrical connecting element according to claim 6,

characterized in that

the electrical connecting element is made from FeNi42, FeNi48, or FeNi52.

9. The electrical connecting element according to claim 6,

characterized in that

the connecting material it is made from a lead free soldering tin, in particular Bi57Sn42Ag1, Bi57Sn40Ag3, SnAg3.8Cu0.7 or Sn55Bi44Ag1.

Revendications

1. Élément de connexion électrique pour établir un contact d'une structure conductrice qui se trouve sur un

support surfacique, au moyen d'un matériau de liaison établissant une coopération de matières par voie thermique, dans lequel un moyen pour la fixation d'un conducteur, de préférence flexible, est agencé sur son côté détourné de la structure conductrice, dans lequel

l'élément de connexion est réalisé sous forme de patte à braser (1), qui possède une forme annulaire circulaire simple ou latéralement multiple, **caracté-**
risé en ce que

la patte à braser (1) est constituée de plusieurs anneaux circulaires ou segments d'anneau circulaire qui s'engagent les uns dans les autres.

5

10

2. Élément de connexion électrique selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la patte à braser (1) est constituée de deux anneaux circulaires mis sous la forme du chiffre huit.

20

3. Élément de connexion électrique selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que le moyen pour la fixation du conducteur (3) se trouve dans la portion surfacique (6) dans laquelle les anneaux circulaires s'engagent les uns dans les autres ou se touchent.

25

4. Élément de connexion électrique selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'élément de liaison établissant une coopération de matières par voie thermique est appliqué sur un côté de l'élément de connexion et occupe à cet endroit une surface qui est plus petite que la surface annulaire circulaire.

30

5. Élément de connexion électrique selon la revendication 4,
caractérisé en ce que le matériau de liaison est réalisé sous forme d'une rondelle de matériau à braser.

35

6. Élément de connexion électrique selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'élément de connexion est constitué d'un alliage fer/nickel ou d'un alliage fer/chrome, ou d'un mélange de ceux-ci.

40

7. Élément de connexion électrique selon la revendication 6,
caractérisé en ce que celui-ci est constitué de FeCr28.

45

8. Élément de connexion électrique selon la revendication 6,
caractérisé en ce que celui-ci est constitué de FeNi42, FeNi48 ou FeNi52.

50

9. Élément de connexion électrique selon l'une des re-

vendications précédentes,

caractérisé en ce que

le matériau de liaison est constitué d'un matériau de brasage sans plomb, en particulier Bi57Sn42Ag1, Bi57Sn40Ag3, SnAg3.8Cu0.7, ou Sn55Bi44Ag1.

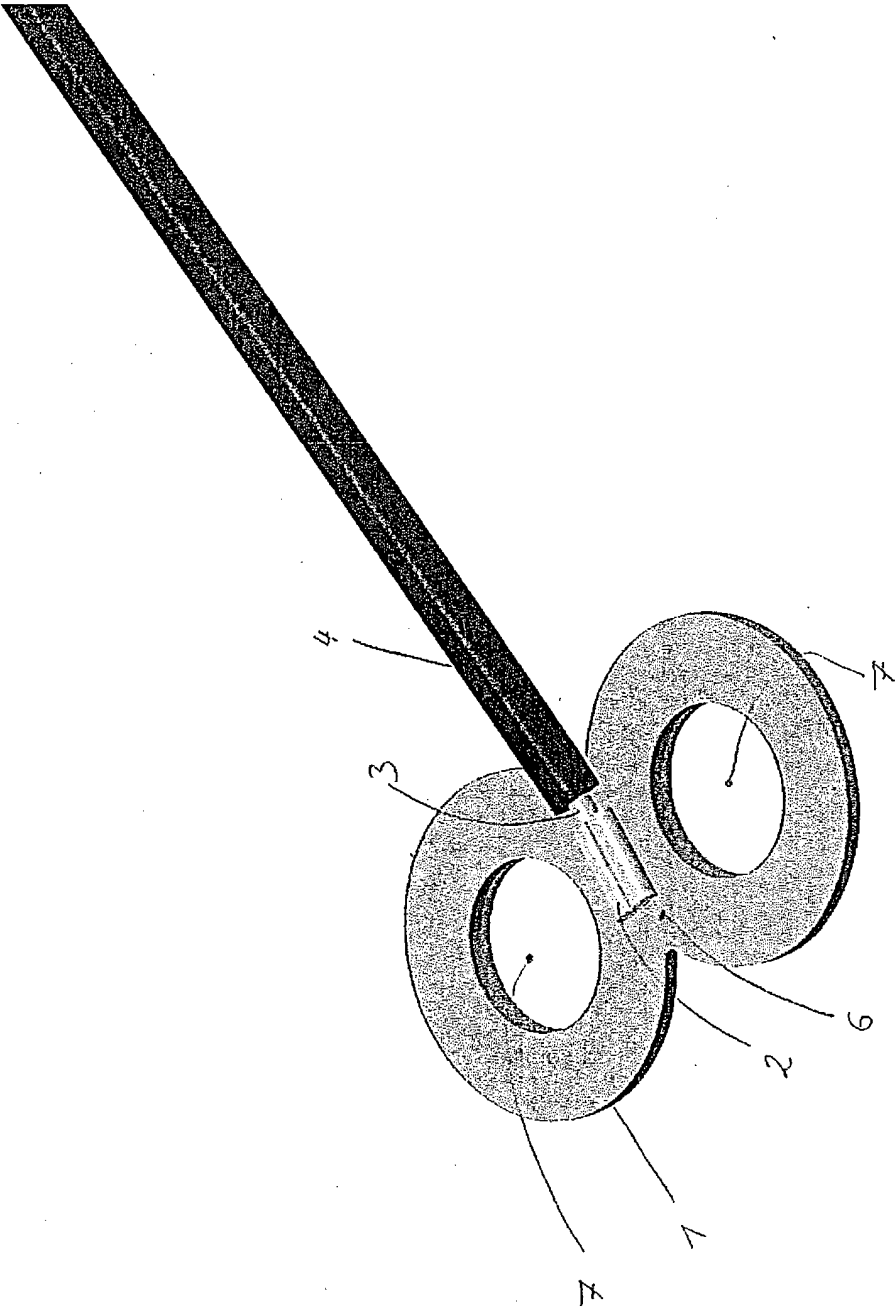


Fig. 1

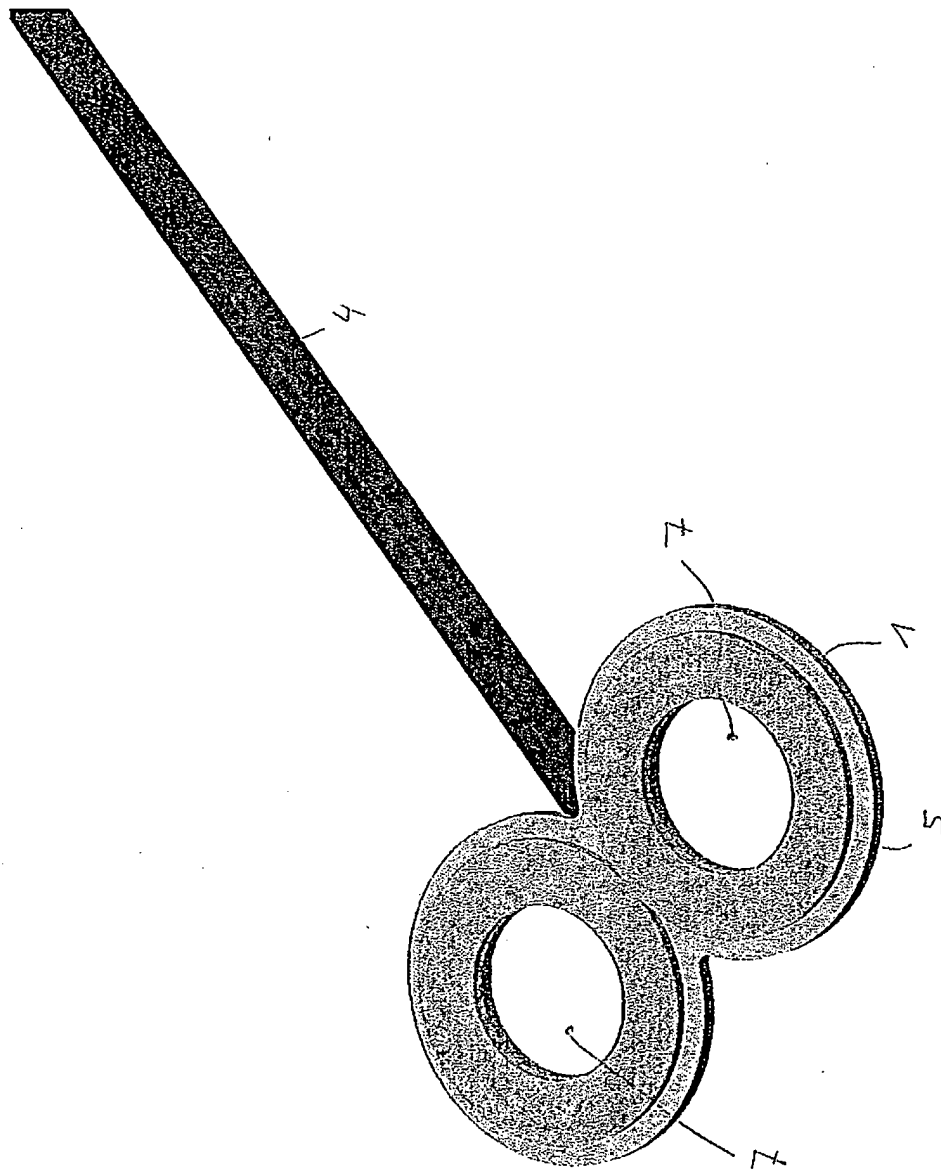


Fig. 2

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 20203202 U1 [0002]
- DE 102006047764 A1 [0005]
- US 6267630 B [0009]